

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(51)Int.Cl.⁷

H 04 L 12/44
H 04 B 10/22
10/00
H 04 L 12/02
12/24

識別記号

F I
H 04 L 11/00
H 04 Q 3/42
H 04 B 9/00
H 04 L 11/02

テマコード⁸ (参考)
5 K 002
5 K 030
5 K 033
5 K 050
9 A 001

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 27 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願平11-16716

(22)出願日

平成11年1月26日 (1999.1.26)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 関山 繁雄

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9
号 富士通ディジタル・テクノロジ株式会
社内

(74)代理人 100094514

弁理士 林 恒徳 (外1名)

最終頁に統く

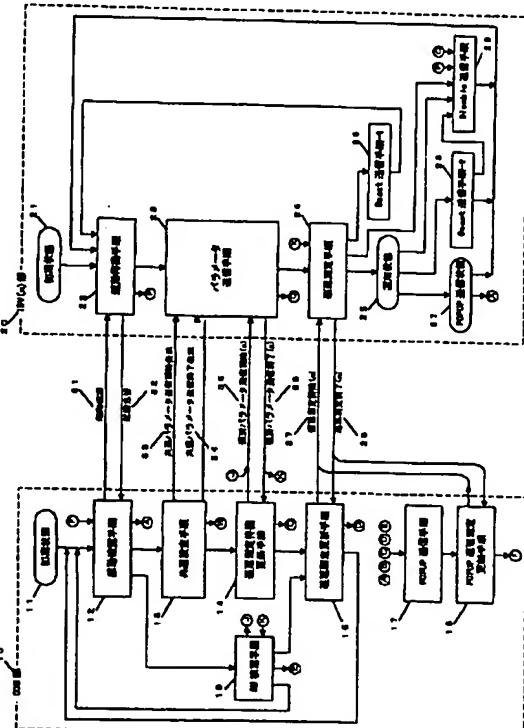
(54)【発明の名称】 光線路終端装置と、これを用いたPONシステム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】ITU-T G.983で規定されている遅延時間測定処理を実現する光線路終端装置とPONシステムを提供する。

【解決手段】共通部10は、外部からの起動要求により初期状態から遷移される起動確認手順と、起動確認手順において、起動確認要求を複数の個別対応部に対して発行し、起動確認要求に対応した起動応答を受信することで遷移される共通設定手順と、共通設定手順において、共通パラメータの送信制御を行い、共通パラメータの送信が終了すると遷移される遅延測定待機更新手順と、遅延測定待機更新手順において、起動対象の個別対応部20に個別パラメータ送信開始を発行し、個別パラメータ送信終了を受信することで、次の起動対象の個別対応部への更新を行い、起動対象の個別対応部の更新完了後、遷移される遅延測定更新手順とを有する。

本発明のOAU部とDWDM部との関係を示すフローチャート



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の加入者線装置と光多重線路で接続され、接続されている該複数の加入者線装置に共通の制御を行う共通部と、

該複数の加入者線装置の各々に対応して制御を行う複数の個別対応部を有する光線路終端装置であって、

前記共通部は、

外部からの起動要求により初期状態から遷移される起動確認手順と、

該起動確認手順において、起動確認要求を前記複数の個別対応部に対して発行し、該起動確認要求に対応した起動応答を受信することで遷移される共通設定手順と、

該共通設定手順において、共通パラメータの送信制御を行い、該共通パラメータの送信が終了すると遷移される遅延測定待機更新手順と、

該遅延測定待機更新手順において、起動対象の個別対応部に個別パラメータ送信開始を発行し、個別パラメータ送信終了を受信することで、次の起動対象の個別対応部への更新を行い、起動対象の個別対応部の全ての更新が完了すると、遷移される遅延測定更新手順とを有し、

該遅延測定更新手順において、遅延測定開始を発行し、遅延測定終了を受信することで次の起動対象の個別対応部への更新を行い、起動対象の個別対応部の全ての更新が完了すると、再び前記起動確認手順に遷移するように構成されたことを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 2】請求項 1において、

さらに、前記起動確認手順において、外部からの加入者線装置の S N 番号の検索要求により遷移される S N 検索手順を有し、

該 S N 検索手順を終了すると前記遅延測定更新手順に遷移し、

さらに、前記起動確認手順、共通設定手順、遅延測定待機更新手順、遅延測定更新手順又は、S N 検索手順において高速立ち上げトリガが検出されると遷移される P O P U P 送信手順と、

該 P O P U P 送信手順が終了すると遷移される P O P U 遅延測定更新手順を有し、

該 P O P U P 遅延測定更新手順において、高速立ち上げ対象の全ての個別対応部に対して遅延測定を完了すると前記起動確認手順に遷移するように構成されたことを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 3】請求項 2において、

前記複数の個別対応部の各々は、

外部からの起動要求により初期状態から遷移される起動待機手順と、

該起動待機手順において、起動確認を受信すると起動応答を発行し、遷移されるパラメータ送信手順と、

該パラメータ送信手順において、個別パラメータ送信開始を受信し、個別パラメータの送信を完了すると、個別パラメータ送信終了を発行して遷移される遅延測定手順

と、

該遅延測定手順において、遅延測定開始を受信すると遅延測定を行い、遅延測定に成功すると遅延測定終了を発行し遷移される運用状態と、

該遅延測定手順において、遅延測定に失敗すると遅延測定終了を発行し遷移される第 1 の [Deact] 送信手順を有し、

該第 1 の [Deact] 送信手順は、[Deact] パラメータの送信が終了すると前記起動待機手順に遷移し、さらに、前記運用状態において、高速立ち上げトリガが検出されると遷移される P O P U P 送信状態を有し、前記共通部の前記 P O P U P 送信手順が完了することで、該 P O P U P 送信状態から前記遅延測定手順に遷移し、

さらに、前記運用状態において、警報が検出されると遷移される第 2 の [Deact] 送信手順を有し、該第 2 の [Deact] パラメータの送信が終了し、加入者線装置が [Deact] 状態になったことを確認することにより前記起動待機手順に遷移するように構成されたことを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 4】請求項 3において、

さらに、前記個別対応部の第 2 の [Deact] 送信手順は、

前記運用状態において、外部からの [Disable] 設定要求により [Disable] 設定パラメータを送信し、外部からの [Disable] 解除要求により [Disable] 解除パラメータを送信し、送信が完了すると前記起動行機手順に遷移することを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 5】請求項 4において、

前記共通部は、前記起動確認手順により、前記個別対応部に対して起動確認要求を発行し、該要求に対し、起動応答がない場合に、つぎの起動確認要求を発行するための第 1 のタイマ T 1 を有し、

該第 1 のタイマ T 1 のタイムアウト毎に、起動可能な個別対応部があることを検査することを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 6】請求項 5において、

前記第 1 のタイマ T 1 のタイマ時間が、外部から設定可能であることを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 7】請求項 4において、

前記 S N 検索手順により起動可能な加入者線端装置の個体番号 (S N) を少なくとも 1 つ以上検出して、該 S N 検索手順を終了した場合には、前記遅延測定更新手順に遷移し、

起動可能な加入者線装置の個体番号 (S N) を 1 つも検出できずに、該 S N 検索手順を終了した場合には、前記起動確認手順に遷移することを特徴とする光線路終端装置。

【請求項 8】請求項 4において、

前記起動確認手順により、第 1 のタイマ T 1 が動作中に

高速立ち上げを実行するためのトリガとなる要因が検出された時、前記POPUP送信手順に遷移することを特徴とする光線路終端装置。

【請求項9】請求項4において、

さらに、第2のタイマT2を有し、1番目に検出された個部対応部からのトリガ要因の検出位相で、該第2のタイマT2の動作を開始し、該第2のタイマT2のタイムアウトまでの間に、高速立ち上げを行うための要因が検出された個部対応部を高速立ち上げ対象とすることを特徴とする光線路終端装置。

【請求項10】請求項4において、

前記共通設定手順により高速立ち上げを実行するためのトリガとなる要因が検出されると、前記共通パラメータの送信終了後、前記POPUP送信手順に遷移することを特徴とする光線路終端装置。

【請求項11】請求項4において、

前記遅延測定待機更新手順により、高速立ち上げを実行するためのトリガとなる要因が検出されると、前記個別対応部のパラメータ送信手順からパラメータ送信手順終了を受け取り、次の個別対応部へ更新することを禁止し、前記POPUP送信手順に遷移することを特徴とする光線路終端装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光アクセスネットワーク（PON：Passive Optical Network）システムにおいて、複数の加入者線装置（ONU：Optical Network unit）の状態を制御する方法及び、これを用いる光線路終端装置に関する。

【0002】

【従来例】マルチメディアサービスを行う上で、FTTH（Fiber To The Home）等のアクセス系のインフラ整備を進める際に、加入者線1回線あたりのコストを削減し、光加入者回線の活用を実現する手段としてPONシステムの開発が活発化している。

【0003】非同期転送モード（ATM）を光回線に適用したATM-PONシステムの構成例を図12に示す。複数の加入者線装置1101～110Nの各々には、対応する線路を通して端末が接続される。

【0004】複数の加入者線装置1101～110Nからランダムに出力される信号は、例えば、1.3μmのセルベースのATM信号として光スターカプラ111を通して155.52Mbpsの速度の光信号に多重化され、光線路終端（OLT：Optical Line Termination）装置112に入力される。

【0005】一方、OLT装置112には、ISDN回線等が接続されている。ISDN回線等から送られる信号は、OLT装置112において、155.52Mbpsの速度の光多重化信号として、光スターカプラ111に送られ、複数の加入者線装置1101～110Nにブロー

ドキャストされる。

【0006】ここで、上記のPONシステムの運用にあたっては、OLT装置112と各加入者線装置1101～110Nとの距離が、各加入者線装置毎に異なる。したがって、OLT装置112では、運用に先立って、遅延補償を与えるために、加入者線装置1101～110Nとの間の距離を伝送遅延時間として測定しておくことが必要である。

【0007】かかる伝送遅延時間測定をOLT装置112の一つの機能として、ITU-T G.983に、その測定手順の概要が規定されている。

【0008】図13は、ITU-T G.983に規定される図12におけるOLT装置112の機能フロー図であり、ITU-T G.983に規定される伝送遅延時間測定手順と運用状態に遷移する動作フローの内容を示している。

【0009】OLT装置112の構成として、1つの伝送路インターフェースの共通機能を処理する共通部（Common Part）1と、1つの伝送路インターフェースでサポートされる複数の加入者線装置1101～110Nのそれぞれに対応し、対応する加入者線装置に対する処理を行う複数のOLT個別対応部（individual ONU dealing part）2を有する。図13では、構成が同じであるので、1つの個別対応部2のみを代表として示している。

【0010】ITU-T G.983に規定される内容を説明すると、OLT共通部1は、処理が開始（ステップ3）すると、遅延測定待機／実行機能処理（ステップ6）において、SN検索状態（ステップ7）に遷移する。SN検索状態処理（ステップ7）では、OLT装置112に新規に接続される加入者線装置のSN番号を検出する。

【0011】したがって、新規システム設定時は、接続される全ての加入者線装置のSN番号が順次に検索されることになる。SN検索状態処理（ステップ7）により検索された加入者線装置のSN番号が遅延測定待機／実行機能処理（ステップ6）に通知される。

【0012】初期状態（ステップ8）にあるOLT個別対応部2に、OLT共通部1の遅延測定待機状態機能処理（ステップ4）により、遅延測定開始指示が送られる（ステップ11）。OLT個別対応部2は、この遅延測定開始指示を受信すると遅延測定状態（ステップ9）に遷移する。

【0013】遅延測定状態（ステップ9）において、遅延測定に成功すると遅延終了を共通部1へ発行する（ステップ12）。ここで、遅延測定は、OLT装置112から遅延測定対象とする加入者線装置に測定信号を送り、これに対する応答信号を加入者線装置から受信するまでの時間に基づいて、遅延測定が行われる。一方、上記個別対応部2において、遅延測定状態（ステップ9）で測定に失敗すると、遅延測定終了をOLT共通部1に

通知するとともに、初期状態に遷移する（ステップ8）。

【0014】OLT共通部1では、OLT個別対応部2から遅延測定終了（ステップ12）を通知されると、遅延測定待機状態（ステップ4.）に遷移し、先に説明した処理を繰り返す。次いで、SN検索状態（ステップ7）を起動して新たな加入者線装置のSN番号を検索する（ステップ7）。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記図13に示すように、ITU-T G.983で規定されている。しかし、かかる規定を実現する詳細は規定されていない。例えば、ITU-T G.983では、遅延測定待機状態（ステップ4）と、遅延測定状態（ステップ5）を一つの遅延状態待機／実行状態処理（ステップ6）としている。

【0016】したがって、途中に割り込む処理をいかにすべきかについては、規定されていない。また、加入者線装置の検索の更新として個別対応部を切り替えるトリガとして、遅延測定が不可能な状態の時としている。しかし、同様に具体的な方法については規定されてない。

【0017】また、加入者線装置のSN番号検索状態処理（ステップ7）を終了した場合、SN番号の取得の有無に無関係に遅延測定待機状態（ステップ4）に移行してしまう。さらに、加入者線装置には、高速立ち上げのための処理を行う動作規定があるが、これを制御する光線路終端装置側についてその規定がない。したがって、本発明の目的は、ITU-T G.983で規定されている遅延時間測定処理を実現する一つの具体的な方法及び、これを用いる光線路終端（OLT）装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するための本発明の基本構成は、複数の加入者線装置と光多重線路で接続され、接続されている前記複数の加入者線装置に共通の制御を行う共通部と、複数の加入者線装置の各々に対応して制御を行う複数の個別対応部を有する光線路終端装置を対象とする。

【0019】前記共通部は、外部からの起動要求により初期状態から遷移される起動確認手順と、前記起動確認手順において、起動確認要求を前記複数の個別対応部に対して発行し、前記起動確認要求に対応した起動応答を受信することで遷移される共通設定手順と、共通設定手順において、共通パラメータの送信制御を行い、前記共通パラメータの送信が終了すると遷移される遅延測定待機更新手順と、前記遅延測定待機更新手順において、起動対象の個別対応部に個別パラメータ送信開始を発行し、個別パラメータ送信終了を受信することで、次の起動対象の個別対応部への更新を行い、起動対象の個別対応部の全ての更新が完了すると、遷移される遅延測定更

新手順とを有する。

【0020】そして、前記遅延測定更新手順において、遅延測定開始を発行し、遅延測定終了を受信することで次の起動対象の個別対応部への更新を行い、起動対象の個別対応部の全ての更新が完了すると、再び前記起動確認手順に遷移するように構成される。

【0021】さらに、一態様として、前記起動確認手順において、外部からの加入者線装置のSN番号の検索要求により遷移されるSN検索手順を有し、SN検索手順を終了すると前記遅延測定更新手順に遷移し、前記起動確認手順、共通設定手順、遅延測定待機更新手順、遅延測定更新手順又は、SN検索手順において高速立ち上げトリガが検出されると遷移されるPOPUP送信手順と、前記POPUP送信手順が終了すると遷移されるPOPUP遅延測定更新手順を有し、前記POPUP遅延測定更新手順において、高速立ち上げ対象の全ての個別対応部に対して遅延測定を完了すると前記起動確認手順に遷移するように構成される。

【0022】また、前記複数の個別対応部の各々は、外部からの起動要求により初期状態から遷移される起動待機手順と、起動待機手順において、起動確認を受信すると起動応答を発行し、遷移されるパラメータ送信手順と、パラメータ送信手順において、個別パラメータ送信開始を受信し、個別パラメータの送信を完了すると、個別パラメータ送信終了を発行して遷移される遅延測定手順と、遅延測定手順において、遅延測定開始を受信すると遅延測定を行い、遅延測定に成功すると遅延測定終了を発行し遷移される運用状態と、前記遅延測定手順において、遅延測定に失敗すると遅延測定終了を発行し遷移される第1の「Deact」送信手順を有し、第1の「Deact」送信手順は、[Deact]パラメータの送信が終了すると前記起動待機手順に遷移し、さらに、前記運用状態において、高速立ち上げトリガが検出されると遷移されるPOPUP送信状態を有し、前記共通部の前記POPUP送信手順が完了することで、前記POPUP送信状態から前記遅延測定手順に遷移し、さらに、前記運用状態において、警報が検出されると遷移される第2の「Deact」送信手順を有し、前記第2の「Deact」パラメータの送信が終了し、加入者線装置が[Deact]状態になったことを確認することにより前記起動待機手順に遷移するように構成される。

【0023】さらに、前記個別対応部の第2の「Deact」送信手順は、前記運用状態において、外部からの[Disable]設定要求により[Disable]設定パラメータを送信し、外部からの[Disable]解除要求により[Disable]解除パラメータを送信し、送信が完了すると前記起動行機手順に遷移することを特徴とする。

【0024】かかる構成により、個別のパラメータ送信終了を受け取ることによる遅延測定待機更新手順の中での次の個別対応部への更新タイミング、遅延測定待機更

新手順から遅延測定更新手順への遷移タイミング、遅延測定終了を受け取ることによる遅延測定更新手順の中での次の個別対応部への更新タイミングのいずれかのタイミングで割り込み制御が容易になる。

【0025】さらに、前記共通部は、前記起動確認手順により、前記個別対応部に対して起動確認要求を発行し、該要求に対し、起動応答がない場合に、つぎの起動確認要求を発行するための第1のタイマT1を有し、この第1のタイマT1のタイムアウト毎に、起動可能な個別対応部があることを検査するように構成する。

【0026】さらに、前記第1のタイマT1のタイマ時間が、外部から設定可能であるように構成することにより、タイマT1のタイムアウトから次のタイムアウト間に起動された個別対応部や、運用状態から非運用状態に遷移した個別対応部をタイマT1のタイムアウトをトリガとして起動対象とすることができる。

【0027】また、前記SN検索手順により起動可能な加入者線装置の個体番号(SN)を少なくとも1つ以上検出して、SN検索手順を終了した場合には、前記遅延測定更新手順に遷移し、起動可能な加入者線装置の個体番号(SN)を1つも検出できずに、SN検索手順を終了した場合には、前記起動確認手順に遷移することを特徴とする。

【0028】これにより、起動可能な加入者線装置にのSNが種畜出来ずに、SN検索手順を終了した場合には、起動確認手順に遷移することで、直ちに立ち上げ可能な個別対応部の検査が可能である。

【0029】さらに、以下に図面に従う本発明の実施の形態の説明により明らかになるように、本発明の他の特徴の1つとして、より高速立ち上げが可能である。

【0030】

【発明の実施の形態】以下図面に従い本発明の実施の形態を説明する。なお、図において、同一又は、類似のものには、同一の参照番号または、参照記号を付して説明する。

【0031】図1は、本発明に従うOLT装置112の実施例機能ブロック図である。光線路終端(OLT)装置112は、先に図13において説明したと同様に、共通部10と、複数の加入者線装置(ONU)対応に複数(n)の個別対応部20を有する。図1には、共通部10と個別対応部20の機能構成を動作フローで示している。

【0032】ここで、図1に示す各部の詳細を説明するに先だって、本発明に従う図1の構成の概要と特徴を、図13に示したITU-T G.983の内容と比較して以下に説明する。

【0033】共通設定手順(ステップ13)が追加されている点:図13に示すG.983の個別対応部(OLTIndividual-ONU-dealing-part(n))2において、遅延測定状態(ステップ9)に遷移すると[Upstream#over

headmessage] [Serial#number#mask message] [ranging grant] [Asssign#PON-ID message] [Grant#allocation message]を送信することが規定されているが、必要によりこれらの送信を行わなくてもよいことが示されている。

【0034】上記、のメッセージ(message)は、加入者線装置1101~110Nに共通に送信するものであるため、一度に複数の加入者線装置を起動する場合には、一番最初に送信しておけば2番目以降では送信しなくてもよい。

【0035】そこで、本発明では、上記、の送信手順と、の送信手順に分けて制御している。すなわち、図1の構成において、、の送信手順は、加入者線装置に共通に送信するものであるため共通部10で制御する共通設定手順(ステップ13)により行われる。

【0036】複数の加入者線装置を起動する場合には共通設定手順(ステップ13)を最初に実行することで個別対応部20での個別の送信制御(、を送信するかしないかの制御)を不要としている。

【0037】起動確認手順(ステップ12)が追加されている点:さらに、本発明では、上記、の送信が有効となる個別対応部20を判別するため(一度に起動する加入者線装置を特定するため)に、共通部10に起動確認手順(ステップ12)を設けている。

【0038】この起動確認手順(ステップ12)において、起動確認をn個の全個別対応部20に発行し(ステップ31)、起動応答(ステップ32)が返ってきた個別対応部を起動対象とする。これにより、複数の加入者線装置を起動する場合のスケジューリングを容易にしている。

【0039】また、後に実施例において、詳細に説明するように、起動確認(ステップ31)を、全個別対応部に発行し、起動応答(ステップ32)が返ってこない場合に、起動確認(ステップ31)をリトライするために第1のタイマT1を設け、タイマT1のタイムアウト毎に起動確認(ステップ31)を個別対応部に発行し、初期起動や警報により運用状態から遷移した場合の再起動を可能にしている。

遅延測定待機更新手順(ステップ14)と遅延測定更新手順(ステップ15)が分離されている点:図13に示すG.983においては、複数の加入者線装置を起動する場合、遅延測定状態(図13:ステップ9)において、[Upstream#overhead message] [Serial#number#mask message] [ranging grant] [Asssign#PON-ID message] [Grant#allocation message]を1の加入者線装置に送出して、遅延測定を実行する。

【0040】そして、1の加入者線装置の遅延測定が実行されると、次の個別対応部(OLTIndividual-ONU-dealing-part(n))2の遅延測定状態(ステップ9)を実行

するというように、シーケンシャルに複数の個別対応部を起動するように、共通部 (OLT Common-part) 1が制御している。

【0041】しかし、この方法では、[message] と [grant] との輻輳が無いということのメリットがなく、運用状態 (ステップ10) までの起動時間が長くなる。これに対し、本発明では、上記 、 、 の送信制御は、共通部 10で行い、 、 の送信制御を個別対応部 20におけるパラメータ送信手順 (ステップ23) として、パラメータ送信手順 (ステップ23) のnの更新制御は共通部 10の遅延測定待機更新手順 (ステップ14) で行うように構成されている。

【0042】遅延測定を遅延測定手順 (ステップ24) とし、遅延測定手順 (ステップ24) のnの更新制御を、共通部 10の遅延測定更新手順 (ステップ15) で行う。複数の加入者線装置を起動する場合には、遅延測定待機更新手順 (ステップ14) で起動対象の全加入者線装置に対して、パラメータ送信手順 (ステップ23) を実行する。

【0043】次いで、遅延測定更新手順 (ステップ15) で、起動対象の全加入者線装置に対して、遅延測定手順 (ステップ24) を実行する。これにより、運用状態 (ステップ25) までの起動時間の短縮が図れる。

【0044】上記 、 を送信する時間は、図13のG. 983の構成と同じであるが、本発明では、遅延測定時間において起動時間の短縮を図っている。すなわち、G. 983では遅延測定のための [grant] を送出し、遅延測定値を加入者線装置に通知するための [Ranging-time message] を送出し、この送出が完了してから次に起動する加入者線装置へのメッセージ の送信を開始する。

【0045】このように、G. 983では [grant] と [message] が輻輳していないが、本発明では、n番目の加入者線装置に対して遅延測定のための [grant] を送出し、遅延測定が成功すると、n番目の加入者線装置への遅延測定値である [Ranging-time message] を送信している時に、n+1番目の加入者線装置に対する遅延測定のための [grant] を送出する。本発明は、このことにより [grant] と [message] を輻輳させ、起動時間の短縮を図っている。

【0046】SN検索手順 (ステップ16) とパラメータ送信手順 (ステップ23) の関係：G. 983で規定されるSN検索状態 (図13：ステップ7) は、個別対応部 (OLT Individual-ONU-dealing-part(n)) 2とは独立して動作している。そのため、個別対応部 2の手順である [PON-ID] と [grant] の設定をSN検索状態 (ステップ7) の内で行っている。このために、図13の構成では、その機能が共通部 (OLT Common-part) 1と、個別対応部 (OLT Individual-ONU-dealing-part(n)) 2で重複することになる。

【0048】これに対し、本発明では、SN検索手順 (ステップ16) でSN取得が行われ、個別対応部 20への割り当てが可能であった場合に、遅延測定待機更新手順 (ステップ14) と同様に、個別対応部 20への個別パラメータ送信開始 (ステップ35) の発行と、個別パラメータ送信終了 (ステップ36) の受信を行う。これにより、PON-IDとgrantの設定を行い、機能の重複を避け回路規模の削減を可能とする。

【0049】また、図13に示すG. 983でのSN検索状態 (ステップ7) は、SN取得の有無に関わらず、遅延測定待機/実行状態 (ステップ6) に遷移する。SN取得が行われた個別対応部 2に対して、遅延測定開始指示を発行する (ステップ11)。この遅延測定開始指示を受信した個別対応部 2は、遅延測定状態 (ステップ9) において、SN検索状態 (ステップ7) のなかで [PON-ID] や [grant] を設定済みであることを判断する。このように、その設定手順をスキップし遅延測定を行うというように、遅延測定開始指示受信後に [PON-ID] や [grant] の設定の有無の判断を行う必要があった。

【0051】そこで、本発明では、SN検索手順 (ステップ16) において、1つ以上のSN取得を行い、SN検索手順を終了した場合には遅延測定更新手順 (ステップ15) に遷移し、純粋に遅延測定だけを行うようにする。これにより、個別対応部 20のスケジューリング管理が簡単になり、SN検索手順 (ステップ16) により起動を行う対象の個別対応部の更新動作も容易になる。

【0053】高速起動 (高速立ち上げ) を可能とする点：G. 983には高速起動を行うための動作規定が加入者線装置側には記述されているが、それを制御するための光線路終端装置側には対応する規定がない。本発明では、共通部 10に高速起動対象となる加入者線装置と、高速起動のための [message] である [POPUP message] の送信を制御するPOPUP送信手順 (ステップ17) と、高速起動対象の加入者線装置を遅延測定するPOPUP遅延測定更新手順 (ステップ18) を設けている。個別対応部 20には、[POPUP message] が共通部 10で制御されているため、その送信状態を示すPOPUP送信状態 (ステップ27) を設けることで対応している。

【0055】ここで、高速起動が行われる場合、高速起動対象以外の加入者線装置は、運用状態 (ステップ25) にあるとは限らない。このため、起動確認手順 (ステップ12) 、共通設定手順 (ステップ13) 、遅延測定待機更新手順 (ステップ14) 、遅延測定更新手順 (ステップ15) 、SN検索手順 (ステップ16) のどの状態からでもPOPUP送信手順 (ステップ17) への遷移を可能としている。高速起動を実行するためのトリガ要因は、個別対応部毎に検出される位相が異なるために、高速起動対象となる個別対応部を特定するための

第2のタイマT2を設けている。

【0056】1番目に検出された個別対応部からのトリガ要因の検出位相でタイマT2の動作を開始し、タイマT2のタイムアウトまでに高速起動のトリガ要因が検出された個別対応部を高速起動対象としている。

【0057】また、高速起動が行われた場合、加入者線装置側では【message】の処理機能が一時失われ、再度【message】の処理が可能になるまでに、ある一定の時間を要する。

【0058】この時間を加入者線装置側で保証するための第3のタイマT3を設けている。タイマT3がタイムアウトすることでPOPUP送信手順（ステップS17）に遷移し、【POPUP message】を送信することで加入者線装置側での【POPUP message】の受信処理を可能にしている。

【0059】共通設定手順（ステップ13）、遅延測定待機更新手順（ステップ14）、遅延測定更新手順（ステップ15）、SN検索手順（ステップ16）において、タイマT2またはタイマT3が動作中に次の手順への遷移条件を満足しても、遷移しないように制御している。

【0060】例えば、共通設定手順（ステップ13）において、タイマT2が動作中に遅延測定待機更新手順（ステップ14）に遷移した場合には、遅延測定待機更新手順（ステップ14）で発行する個別パラメータ送信開始（ステップ35）を禁止するという制御を行わなければならない。

【0061】もし、個別パラメータ送信開始（ステップ35）を発行してしまうと個別パラメータを送信する【message】と高速起動のための実行トリガ要因検出により送出する【message】との競合を制御することになる。このため、このような制御をしなくてすむように、次の手順への遷移を行わないようにしている。他の場合も同様である。

【0062】高速起動が実行された場合、個別対応部において、遅延測定開始（ステップ37）を受信していない個別対応部は、タイマT3がタイムアウトすると、共通部10からの制御により起動待機手順（ステップ22）に遷移させている。

【0063】これは、パラメータ送信手順（ステップ23）のままであると、POPUP遅延測定更新手順（ステップS18）が終了し、起動確認手順（ステップ12）に遷移し、起動確認（ステップ31）を発行しても起動待機手順（ステップ22）でない。したがって、起動応答（ステップ23）を返すことができず、起動対象にはならず再起動することができなくなるためである。

【0064】高速起動が実行されPOPUP遅延測定更新手順（ステップS18）が終了すると、通常では起動確認手順（ステップ12）に遷移する。

【0065】しかし、外部からのバックアップ動作の要請があった場合には、遅延測定待機更新手順（ステップ14）、遅延測定更新手順（ステップ15）からPOPUP送信手順（ステップ17）に遷移する時には、更新する予定であった個別対応部のnの番号をバックアップする。

【0066】SN検索手順（ステップ16）からPOPUP送信手順（ステップ17）に遷移する時には、SN検索のためのパラメータをバックアップする。そして、POPUP遅延測定更新手順（ステップ18）が終了するとPOPUP送信手順（ステップ17）に遷移する以前の手順に遷移し、バックアップされたデータからその手順での動作を再開する。これにより起動時間の短縮が図れる。

【0067】遅延測定待機更新手順（ステップS14）において、高速起動実行のためのトリガ要因が検出されると、個別対応部からの個別パラメータ送信終了（ステップ36）を受信することで、次に起動する個別対応部のnの更新を禁止する。

【0068】POPUP送信手順（ステップ17）に遷移するが、パラメータ送信手順（ステップ23）を【Assign#PON-ID message】の送信と【Grant#allocation message】の送信に分け、【Assign#PON-ID message】の送信終了を個別パラメータ1送信終了(n)とし、【Grant#allocation message】の送信開始を個別パラメータ2送信開始(n)とする。

【0069】そして、遅延測定待機更新手順（ステップ14）において、個別パラメータ送信開始（ステップ35）を発行する。個別パラメータ1送信終了(n)を受信するまでの間に高速起動実行のためのトリガ要因が検出された場合には、個別パラメータ2送信開始(n)を発行せずに、個別パラメータ1送信終了(n)を受信後にPOPUP送信手順（ステップ17）に遷移する。これによりPOPUP送信手順（ステップ17）への遷移時間の短縮を図っている。

【0070】高速起動において、タイマT2のタイムアウト後、タイマT3動作中、POPUP送信手順（ステップ17）で動作中または、POPUP遅延測定更新手順（ステップ18）で動作中に、高速起動実行のためのトリガ要因が検出された場合、そのトリガ要因が検出された個別対応部は高速起動対象とは含めず、タイマT2も動作させない。

【0071】この時の個別対応部の動作としては、高速起動実行のためのトリガ要因が検出されると運用状態（ステップ25）からPOPUP送信状態（ステップ27）に遷移する。

【0072】そして、【Deactivate#PON-ID message】を送信し、高速起動対象であれば共通部10でのPOPUP送信手順（ステップ17）が終了することを待って遅延測定手順（ステップ24）に遷移する。しかし、高

速起動対象外であるためPOPUP送信手順（ステップ17）の終了を待たずに[Deactivate#PON-ID message]の送信が終了した時点で起動待機手順（ステップ22）に遷移し、再起動までの時間を短縮している。

【0073】G. 983では運用状態以降の状態が規定されていない。ただし、運用状態において警報を検出した場合には[Deactivate#PON-ID message]を送出し、遅延測定状態で遅延測定に失敗した場合にも[Deactivate#PON-ID message]を送出することになっている。

【0074】ただし、警報による[Deactivate#PON-ID message]と遅延測定失敗による[Deactivate#PON-ID message]の送出後の処理が異なるため、本発明では別々の手順に分ける事でスケジューリング管理を容易にしている。

【0075】遅延測定手順（ステップ24）において、遅延測定に失敗した場合には[Deact]送信手順-1（ステップ26）に遷移し、[Deactivate#PON-ID message]を送信する。送信が終了すると、起動待機手順（ステップ22）に遷移する。運用状態（ステップ25）において、警報を検出すると「Deact」送信手順-2（ステップ28）に遷移し、[Deactivate#PON-ID message]を送信し、加入者線装置が[Deact]状態になったことを確認することで起動待機手順に遷移する。[Deact]状態にならなかった場合には、その警報を検出し、それ以降の動作はオペレータの指示に従って遷移する。

【0076】G. 983においてオペレータの指示により[Disable#serial#number message]を送出する規定があるが、図13のフロー図にはその送出の状態が規定されていない。

【0077】[disable]設定の[Disable#serial#number message]を送出し、[disable]解除の[Disable#serial#number message]を送出するまで、当該加入者線装置を起動するようなことはない。

【0078】また、加入者線装置では一度[disable]設定されると、その状態を記憶しておくため、OLT装置では[disable]設定したことを記憶しておき、[disable]解除する必要がある。

【0079】このような制御を容易に実現するために、本発明では、[Disable#serial#number message]を送出する[Disable]送出手順（ステップ29）を設け、

[Disable]送出手順（ステップ29）にいることで[disable]解除を実行する必要があることが容易に判断できる。

【0080】起動待機手順（ステップ22）、パラメータ送信手順（ステップ23）、遅延測定手順（ステップ24）、運用状態（ステップ25）、[Deact]送信手順-2（ステップ28）において、オペレータより[disable]設定の指示が行われると[Disable]送信手順（ステップ29）に遷移する。そして、[disable]設定の[Disable#serial#number message]を送出し、オペレ

ータより[disable]解除の指示が行われると[disable]解除の[Disable#serial#number message]を送出する。その送出が終了すると起動待機手順（ステップ22）に遷移する。

【0081】図2は、図1の共通部10の動作の詳細フロー図である。以下処理フローに従って説明する。初期状態（ステップ11）において、外部からの共通部起動要求を受信する（ステップ11）と、起動確認手順（ステップ12）に遷移する。ここで、起動確認手順（ステップ12）の詳細が、図3に示される。図3により、起動確認手順の動作を説明する。

【0082】図3において、複数の個別対応部2のうち、立ち上げ可能な個別対応部2があるかを検査するために、起動確認要求パルスを発行し（レジスタiNQSR#p=1とする）、第1のタイマT1を開始する（ステップ12-1）。

【0083】次に、外部からのSN検索開始（MPON-SN）の要求があるかを判断する（ステップ12-2）。要求がなければ、次に、高速立ち上げ対象の個別対応部2を検査するためのタイマT2が動作中であることを示すフラグ（T2#f=1である時、動作中を意味する）を判断する（ステップ12-3）。

【0084】タイマT2が動作していない（T2#f=0である時）、高速立ち上げのためのトリガ要因が検出されていない状態であるので、次に、起動確認要求パルス（iNQSR#p）に対する応答である起動応答の論理和（SRRSP-OR）が検出されているかを判断する（ステップ12-4）。なお、起動応答は複数の個別対応部2から発行される場合があるので論理和処理をしている。

【0085】（ステップ12-4）において、起動応答が1つもなければ（SRRSP#OR=0である時）、タイマT1のタイムアウトを判断し（ステップ12-5）、タイムアウトしていなければ、（ステップ12-2）に戻る。タイムアウトしていれば起動確認要求パルスを発行し（iNQSR#p=1とする。）、再度タイマT1を開始させ、（ステップ12-2）に戻る。

【0086】（ステップ12-4）の条件判断において、起動応答が1つ以上検出された場合にはYES側に進み、タイマT1を停止し（ステップ12-6）、（ステップ12-7）の処理を行う。

【0087】（ステップ12-7）の処理は、最大64台の加入者線装置110の制御を行うため、64個の個別対応部2に関して、起動応答（SRRSP(n)）が返信された個別対応部を立ち上げ可能な個別対応部としてとして処理する。

【0088】このために、先ず（act#f(n)=1）とし（ステップ12-70）、n=64となるまで処理をくり返す（ステップ12-71）。64台の加入者線装置110に起動応答（SRRSP(n)）の返信を確認した後、全ての個別対応部に対し、SRRSP(n=1~64)=0とし（ステッ

ブ12-8）、共通設定手順（ステップ13）に移行する。

【0089】先に、（ステップ12-2）において、SN検索開始の要求があれば、YES側に進み、タイマT1を停止し（ステップ12-9）、SN検索手順（ステップ12-10）におけるタイマT2の終了を待つ（ステップS12-108）。さらに、先に（ステップ12-3）の条件判断で、タイマT2が動作中であればT2#f=1であるので、YES側に進み、タイマT1を停止し（ステップ12-12-9）、タイマT2の終了を待つ。

【0090】起動確認手順12において、平行して高速立ち上げ(POPUP)を実行するかどうかの判断を行う。平行して高速立ち上げを実行するかどうかの判断として、先ず高速立ち上げのためのトリガ要因が検出される順番を検査するため（ステップ12-10）に、パラメータmを初期化（m=1）する（ステップ12-101）。

【0091】そして、高速立ち上げのためのトリガ要因（LOSi=1）が検出（ステップ12-20）されるとYES側に進み、パラメータm=1の時（ステップ12-103）、タイマT1を停止し、タイマT2を開始し、且つタイマT2が動作中であることを示すためにフラグを（T2#f=1）とする（ステップ12-104）。

【0092】次いで、高速立ち上げを行う個別対応部20の順番を示す変数pu#act(m)にLOSi=1を検出した個別対応部の番号（n）を代入し（ステップ12-105）、また、高速立ち上げ対象の個別対応部を示すために、LOSi=1を検出した個別対応部の番号を変数とするフラグpu#f(n)=1を設定する（ステップ12-106）。

【0093】次に、mをインクリメントし（ステップ12-107）、タイマT2がタイムアウト（ステップS12-108）するまでLOSi=1の検出監視を行う（ステップ12-10）。

【0094】タイマT2が、タイムアウトすると（ステップ12-10）の処理を終了する。次いで、高速立ち上げ対象の個別対応部の数より+1多い数を（pu#nu=m）とし、タイマT3を開始する（ステップ12-13）。同時にタイマT2が終了している表示（T2#f=0）を行う。タイマT3が、タイムアウト（ステップ12-14）すると、POPUP送信手順（ステップ14）に移行する。

【0095】POPUP送信手順（ステップ14）として、全加入者線装置1101から110Nに、高速立ち上げのための遷移信号である共通な[POPUP message:POPUPメッセージ]を3回まで送信する（ステップ14-1）。

【0096】POPUPメッセージの送信が終了すると、終了したことを個別対応部20に通知するために（end#POP=1）を発行し、POPUP初期化指示をリ

セット（POP#ini=0）し（ステップ14-2）、後に詳細フローを説明するPOPUP遅延測定更新手順（ステップ18）に移行する。

【0097】次に、共通設定手順（ステップ13）の動作について、図4を参照して説明する。起動確認手順（ステップ12）で検査された立ち上げ対象の個別対応部（act#f(n)=1となっている個別対応部）に対して、共通パラメータの送信を開始したことを通知する（STR(n)=1を発行）（ステップ13-1）。次に全加入者線装置1101～110Nから共通な信号の送信制御を行う（ステップ13-2）。共通な信号の送信制御（ステップ13-2）において、[Upstream#overhead message]の送信（ステップ13-20）、[Serial#number#ask message]の送信（ステップ13-21）及び、2個の[ranging grant]の送信（ステップ12-22）を行う（ステップ13-22）。

【0098】これらの送信制御が終了すると、第2のタイマT2が動作中であるかを判断する（ステップ13-3）する。動作していなければ、起動確認手順（ステップ12）で検査された立ち上げ対象の個別対応部に対して、共通パラメータの送信が終了したことを通知する処理（ECM(n)=1を発行する）を行う（ステップ13-4）。次いで、遅延測定待機更新手順（ステップ14）に移行する。

【0099】ステップ13-3において、タイマT2が動作中であれば、YES側に進み、タイマT2のタイムアウトを待つ（ステップ13-58）。

【0100】本手順に移行後、平行して高速立ち上げ（POPUP）を実行するかどうかの判断（ステップ13-5）を行う。高速立ち上げを実行するかどうかの判断（ステップ13-5）は、タイマT1の処理がない点を除き、起動確認手順における処理（ステップ12-10）のそれと同様である。

【0101】高速立ち上げを実行するかどうかの判断（ステップ13-5）において、高速立ち上げのためのトリガ要因である（LOSi=1）の検出順番をpu#act(m)=nとし（ステップ13-54）、高速立ち上げ対象の個別対応部を示すためにpu#f(n)=1とし（ステップ13-55）、タイマT2が、タイムアウト（ステップ13-58）するまでLOSi=1の検出を行う。

【0102】タイマT2が終了すると、高速立ち上げ対象を設定し（pu#num=m）、タイマT3を開始する（ステップ13-6）。タイマT3が終了すると（ステップS13-7）、遅延測定を実行していない立ち上げ中の個別対応部を起動待機手順に移行させるためにPOP#ini=1を発行し（ステップS13-8）、POPUP送信手順（ステップ17）に移行する。

【0103】次に、遅延測定待機更新手順（ステップ14）の動作を、図5に示すフローチャートに従い説明する。

【0104】まず、遅延測定待機更新手順（ステップ14）がバックアップモードで動作するかを判断する。このために、バックアップモードでの動作を示すフラグ（ $ds\#f=1$ ）を判断する（ステップ14-1）。バックアップモードで動作しない場合（ステップ14-1でNo）には、個別対応部の番号が1番のものから（ステップ14-2）、立ち上げ対象の個別対応部20を示すフラグ $act\#f(n)=1$ の判断を行う（ステップ14-3）。

【0105】バックアップモードで動作する場合は、ステップ14-1の条件判断でYes側に進み、バックアップされている個別対応部の番号（バックアップ番号）から立ち上げ対象の個別対応部20を示すフラグ $act\#f(n)=1$ の判断を行う（ステップ14-3）。

【0106】ステップ14-3の条件判断で、 $act\#f(n)=0$ であれば、立ち上げ対象の個別対応部ではないので、個別対応部の番号を更新する（ステップ14-9）。ステップ14-3の条件判断で $act\#f(n)=1$ であれば、立ち上げ対象の個別対応部であるので、個別パラメータ送信開始（ $SSU1(n)=1$ ）を発行し（ステップS14-4）、個別パラメータ1送信終了（ $ESU1(n)=1$ ）を受信すると（ステップS14-5）、タイマT2が動作中であるかを判断する（ステップ14-6）。

【0107】タイマT2が動作していないければ、ステップ14-6において、Noの側に進み、個別パラメータの送信開始（ $SSU2(n)=1$ ）を発行する（ステップ14-7）。個別パラメータ送信終了（ $ESU2(n)=1$ ）を受信する（ステップ14-8）と、個別対応部の番号を更新する（ステップ14-9）。

【0108】タイマT2が動作していないければ、ステップ14-10の条件判断でNo側に進み、立ち上げ対象の個別対応部に関して、更新が終了していないければ、ステップ14-11の条件判断でNo側に進み、ステップ14-3の条件判断に戻る。立ち上げ対象の個別対応部に関して、更新が終了すると、ステップ14-11の条件判断でYes側に進み、遅延測定更新手順（ステップ15）に移行する。

【0109】上記ステップ14-6又は、ステップ14-10の条件判断で、タイマT2が動作中（ $T2\#f=1$ ）であれば、Yes側に進み、その時の個別対応部の番号をバックアップし（ステップS14-12）、ステップ14-13の処理中で、タイマT2のタイムアウトを待つ（ステップ14-130）。

【0110】ステップ14-13の処理手順に移行後、平行して高速立ち上げを実行するかどうかの判断を行う。この高速立ち上げを実行するかどうかの判断は、共通設定手順（ステップ13）のステップ13-5と同様である。

【0111】高速立ち上げのためのトリガ要因である $Si=1$ の検出順番（ $pu\#act(m)$ ）を高速立ち上げ対象の個別対応部を示すために $pu\#f(n)=1$ とし、タイマT2がタ

イムアウトするまで $LOSi=1$ の検出を行う（ステップ14-13）。

【0112】タイマT2が終了すると（ステップ13-137のYes側）、タイマT3を開始し、高速立ち上げ対象を設定（ $PU\#\#num=m$ ）する（ステップ14-14）。タイマT3が終了すると（ステップS14-15）、 $POP\#ini=1$ を発行し、遅延測定待機変更手順（ステップ14）からPOPUP送信手順（ステップ17）に移行したことを表示するためのフラグ（ $ds\#f=1$ ）を設定し（ステップ14-16）、POPUP送信手順（ステップ17）に移行する。

【0113】図6は、遅延測定更新手順（ステップ15）の動作フローである。この手順でバックアップモードで動作するかを判断する。先ず、本手順でのバックアップモードでの動作を示すフラグ（ $dm\#f=1$ ）を判断する（ステップ15-1）。バックアップモードで動作しない場合は、ステップ15-1の条件判断でNo側に進み、個別対応部の番号が1番から立ち上げ対象（ステップ15-2）の個別対応部を示すフラグ $act\#f(n)=1$ の判断を行う（ステップ15-3）。

【0114】バックアップモードで動作する場合は、ステップ15-1の条件判断でYes側に進み、バックアップされている個別対応部の番号（ $n=backup\#\#num$ ）から $act\#f(n)=1$ の判断を行う（ステップ15-5）。

【0115】立ち上げ対象の個別対応部でなければ $act\#f(n)=0$ であるため、ステップ15-3の条件判断でNo側に進み、個別対応部の番号を更新する（ステップ15-6）。立ち上げ対象の個別対応部であれば、 $act\#f(n)=1$ であるため、ステップ15-3の条件判断でYes側に進み、遅延測定開始（ $SDM(n)=1$ ）を発行し（ステップS15-4）、遅延測定終了（ $EDM(n)=1$ ）の受信を待つ（ステップ15-5）。

【0116】ステップ15-5で遅延測定終了（ $EDM(n)=1$ ）を受信すると、Yes側に進み、個別対応部の番号を更新する（ステップ15-6）。次に、タイマT2が動作しているかを判断し（ステップ15-7）、動作していないければT2#f=0であるためNo側に進み、全ての個別対応部の番号（64個）について、 $act\#f(n)=1$ か否かの判断が終了していないければ、No側に進み、ステップ15-3からの動作を繰り返す。

【0117】全ての個別対応部の番号について $act\#f(n)=1$ か否かの判断が終了していれば、ステップ15-8の条件判断でYes側に進み、立ち上げ対象の個別対応部を示すフラグを全てリセット（ $act\#f(n=1\sim 64)=0$ とする）し（ステップ15-9）、立ち上げ可能な個別対応部があるかを検査するために起動確認手順（ステップ12）に移行する。

【0118】ステップ15-7の条件判断で、タイマT2が動作中であれば、Yes側に進み、その時の個別対応部の番号をバックアップし（ステップS15-1

0)、ステップ15-11の処理において、タイマT2のタイムアウトを待つ(ステップ15-118)。

【0119】ステップ15-11の処理に移行後、平行して高速立ち上げを実行するかどうかの判断を行う。高速立ち上げを実行するかどうかの判断は、共通設定手順(ステップ13)での処理(ステップS13-5)と同様である。

【0120】高速立ち上げのためのトリガ要因であるL0Si=1の検出順番をpu#act(m)とし(ステップ15-14)、高速立ち上げ対象の個別対応部を示すためにpu#f(n)=1とし(ステップ15-115)、タイマT2がタイムアウト(ステップ15-118)するまでL0Si=1の検出を行う(ステップ15-111)。タイマT2が終了すると、高速立ち上げの個別対応部の番号を(pu#num=m)とし、タイマT2を非動作(T2#f=0)にし、タイマT3を起動開始する(ステップ15-12)。

【0121】タイマT3が終了(ステップ15-14)すると、高速立ち上げフラグ(POP#ini=1)を発行し、本手順よりPOPUP送信手順へ移行したことを表示するためのフラグ(dm#f=1)を設定し(ステップS15-14)、POPUP送信手順(ステップ17)に移行する。次に、図7により、POPUP遅延測定更新手順(ステップ18)の動作について説明する。

【0122】POPUP遅延測定更新手順(ステップ18)は、高速立ち上げのためのトリガ要因であるL0Si=1が検出された個別対応部20の順番に従って、個別対応部の番号の更新を行う。

【0123】そこで、変数pu#act(m)はL0Si=1が検出された個別対応部の番号を示しているので、m=1とし(ステップ18-1)、遅延測定開始(SDM(pu#act(m))=1)を発行(ステップ18-2)し、遅延測定終了(EDM(pu#act(m))=1)の受信を待つ(ステップ18-3)。

【0124】遅延測定終了(EDM(pu#act(m))=1)を受信すると、ステップ18-3の条件判断でYes側に進み、mをインクリメントする(ステップ18-4)。次に、mが高速立ち上げ対象の個別対応部数より+1多い数(m=pu#num)までインクリメントされたか判断(ステップ18-5)し、条件判断がNoであればステップ18-2に戻る。

【0125】高速立ち上げ対象の個別対応部20の全ての更新が終了すると(ステップ18-5)、Yes側に進み、高速立ち上げ対象番号pu#num、高速立ち上げ処理終了end#POP、高速経ち上げ処理中pu#f(n)のそれぞれのフラグをリセット(全て0にする)する(ステップ18-6)。

【0126】次に、高速立ち上げをバックアップモードで動作するかを判断する(ステップ18-7)。バックアップモードで動作しない場合は、No側に進み、PO

POP送信手順(ステップ17)に移行した移行元の手順を示すフラグ(ds#f, dm#f, sn#f)をリセット(ステップ18-8)し、起動確認手順(ステップ12)に移行する。

【0127】バックアップモードで動作する場合は、ステップ18-7の条件判断でYes側に進み、POPUP送信手順(ステップ17)に移行した移行元の手順を示すフラグに従って、次の手順へ移行する。

【0128】すなわち、ds#f=1であれば遅延測定待機更新手順(ステップ14)へ、dm#f=1であれば遅延測定更新手順(ステップ15)へ、sn#f=1であればSN検索手順(ステップ16)へ、ds#f=dm#f=sn#f=0であれば起動確認手順(ステップ12)へ移行する。

【0129】次に、SN検索手順(ステップ16)の動作について図8により説明する。まず本手順をバックアップモードで動作するかを判断する。すなわち、本手順でのバックアップモードでの動作を示すフラグ(sn#f=1)を判断し(ステップ16-1)、バックアップモードで動作しない場合は、条件判断でNo側に進み、全加入者線装置1101~110Nに共通な信号の送信制御[Upstream#overhead message] [Serial#number#mask message]及び、2個の[ranging grant]を行う(ステップ16-2)。

【0130】バックアップモードで動作する場合には、ステップS16-1の判断でYes側に進み、この手順の途中でPOPUP送信手順に移行した時にバックアップされたパラメータを復元する(ステップ16-3)。次に、タイマT2が動作しているかを判断し(ステップ16-4)、動作していないければT2#f=0であるため、No側に進み、次に、[Serial#number#mask message](ステップ16-5)と[ranging grant](ステップ16-6)を送信し、[ranging grant]に対するバースト検出の判断を行う(ステップ16-7)。

【0131】バースト検出されれば、ステップ16-7の条件判断でYes側に進み、次に受信セルが[Serial#number#ONU message]の受信であるかの判断を行う(ステップ16-8)。

【0132】ステップ16-8で、[message]が受信できていれば、Yes側に進み、その[Serial#number#ONU message]中の個体番号(SN)を抽出する(ステップ16-9)。

【0133】次に、抽出された個体番号(SN)に対して割り当てるかの検索を行う(ステップ16-10)。

【0134】割り当てるかの検索が存在したならば、次に、フラグT2#fの判断(ステップ16-11)を行う。タイマT2が動作していないければ、No側に進み、検出されたSNに対応する個別対応部に対して立ち上げ要求(SN-AR(n)=1)を発行し、SN検索による立ち上げ実行を示すフラグをSN#str#f=1とする(ステップ

16-12)。

【0135】さらに、当該SNに対応する個別対応部に対するパラメータの設定を行うため、個別パラメータ1の送信開始 (SSU1(n)=1) を発行する (ステップ16-13)。個別パラメータ1の送信終了 (ESU1(n)=1) を受信すると (ステップ16-14)、フラグT2#f=1の判断を行う (ステップ16-15)。

【0136】タイマT2が動作していなければNo側に進み、次に、個別パラメータ2の送信開始 (SSU2(n)=1) を発行し (ステップ16-16)、個別パラメータ送信終了 (ESU2(n)=1) を受信すると (ステップ16-17)、ステップ16-4の条件判断に戻る。

【0137】ステップ16-10の処理で、割り当て可能な、【PON-ID】が存在しないならば、次に、SN検索による立ち上げ実行フラグ (SN#str#f=1) の判断を行う (ステップ16-18)。

【0138】立ち上げ可能な加入者線装置のSNを少なくとも1つ以上検出していれば、遅延測定更新手順 (ステップ15) に移行する。立ち上げ可能な加入者線装置のSNが1つも検出できなかった場合には、起動確認手順 (ステップ12) に移行する。

【0139】ステップ16-8の条件判断で、【message】が受信できていなければ、No側に進み、【valid】の判断を行い (ステップ16-19)、この条件判断でYes側に進むとSN検索終了となる。ステップ16-18の条件判断により遅延測定手順 (ステップ15) または、起動確認手順 (ステップ12) に移行する。ステップ16-19) の条件判断でNo側に進むと、SN検索のために【Serial#number#mask message】のパラメータの更新処理を行い (ステップ16-20)、ステップ16-4の条件判断に戻る。

【0140】ステップ16-7の条件判断がNoの場合には、【valid】の判断を行い (ステップ16-21)、Yesの判断である時、SN検索は終了となり、ステップ16-18の条件判断により遅延測定更新手順 (ステップ15) または起動確認手順 (ステップ12) に移行する。

【0141】ステップ16-21の条件判断がNoの場合には、次に【valid#p】の判断を行い (ステップ16-22)、Noの場合には (Valid=-1) の処理を行い (ステップ16-23)、ステップ16-21の条件判断に戻る。ステップ16-22の条件判断がYesの場合には (Valid#p=1) の処理を行い (ステップ16-24)、ステップ16-4の条件判断に戻る。

【0142】ステップ16-4、16-11、16-15の条件判断で、タイマT2が動作中であればYes側に進み、その時の【Serial#number#mask message】のパラメータをバックアップし (ステップ16-25)、ステップ16-26の処理において、タイマT2のタイムアウトを待つ (ステップ16-260)。

【0143】本手順に移行後、並行して高速立ち上げを実行するかどうかの判断を行う (ステップ16-26)。高速立ち上げを実行するかどうかの判断は、共通設定手順 (ステップ13-5) でのそれと同様である。高速立ち上げのためのトリガ要因であるLOSi=1の検出順番を (pu#act(m))、高速立ち上げ対象の個別対応部を示すために (pu#f(n)=1) とし、タイマT2がタイムアウトするまでLOSi=1の検出を行う。

【0144】タイマT2がタイムアウトすると、高速立ち上げの対象の個別対応部の番号を設定 (pu#num=m)、タイマT2が非動作であることを表示 (T2#f=0)、そして第3のタイマーT3の開始を設定する (ステップ16-27)。

【0145】タイマT3が終了すると (ステップ16-28)、POP#ini=1を発行し、本手順よりPOPUP送信手順 (ステップ17) へ移行したことを表示するためのフラグをsn#f=1とし (ステップ16-29)、POPUP送信手順に移行する。ここで、上記ステップ16-21～ステップ16-24で言及した【valid】と【valid#p】は、【Serial#number#mask message】のパラメータである。図9にITU-T G.983より引用して、加入者線装置のSN番号を表す【ONU#SN】ビットのビット数とそのパターンを示している。

【0146】図9において、【Valid】は、【ONU#SN】ビットのLSBからの有効ビット数を示す。さらに、【Valid#p】は、【Valid】で示された有効ビット数のMSBの値を示す。

【0147】次に図1における個別対応部20の詳細を図10、図11により説明する。図10は、図1における個別対応部20の起動待機手順 (ステップ22) と、パラメータ送信手順 (ステップ23) の詳細動作フローを示す図である。図11は、パラメータ送信手順 (ステップ23) 移行の詳細動作フローを示す図である。

【0148】図10で、初期状態 (ステップ21)において、外部から個別対応部の起動要求を受信すると (ステップ21-1)、起動待機手順 (ステップ22) に移行する。

【0149】以降に起動待機手順以降のフローについて説明する。起動待機手順 (ステップ22) に移行すると、外部からの【disable】設定要求 (DSN-on(n)=1)、共通部10からの起動確認要求 (iNQSR#p)、SN起動要求 (SN-AR(n)=1) の受信を監視する。

【0150】この監視において、ステップ22-1で、【disable】設定要求を受信すると、Yes側に進み、【Disable】送信手順 (ステップ29) に移行する。SN起動要求を受信する (ステップ22-3) と、Yes側に進み、パラメータ送信手順 (ステップ23) に移行する。

【0151】ステップ22-2で、起動確認要求 (iNQS#p=1) を受信すると、共通部10へ起動応答 (SRRSP

(n)=1) を発行し、共通部10からの共通パラメータ送信開始表示 (STR(n)=1) の受信を待つ。

【0152】共通パラメータ送信開始表示 (STR(n)=1) を受信すると Yes 側に進み、パラメータ送信手順 (ステップ23) に移行する。

【0153】パラメータ送信手順 (ステップ23) に移行すると、外部からの [disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1)、共通部10からの共通パラメータ送信終了表示 (ECM(n)=1)、POPUP初期化指示 (POP#ini=1) の受信を監視する。

【0154】[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信すると (ステップ23-1)、Yes 側に進み、[Disable] 送信手順 (ステップ29:図11参照) に移行する。

【0155】[disable] 設定要求でなく (ステップ23-1でNo側に進む場合)、且つ共通パラメータ送信終了表示 (ECM(n)=1) を受信していなければ、ステップ23-2でNo側に進む場合、POPUP初期化指示 (POP#ini=1) を受信する (ステップ23-3でYes側に進む場合) と、起動待機手順 (ステップ22) に戻る。

【0156】また、ステップ23-2で、共通パラメータ送信終了表示 (ECM(n)=1) を受信すると、ステップ23-2の判断で Yes 側に進む。

【0157】次に、外部からの [disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) の受信監視 (ステップ23-3)、共通部10からの個別パラメータ1の送信開始 (SSU1(n)=1) (ステップ23-4) 及び、POPUP初期化指示 (POP#ini=1) の受信 (ステップ23-5) を監視する。[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信すると、ステップ23-3でYes側に進み、[Disable] 送信手順 (ステップ29) に移行する。POPUP初期化指示 (POP#ini=1) を受信すると、起動待機手順 (ステップ22) に戻る。

【0158】個別パラメータ1の送信開始 (SSU1(n)=1) を受信すると、ステップ23-4でYes側に進み、[Assign#PON-ID message] の送信を開始する (ステップ23-6)。[Assign#PON-ID message] の送信が3回行われ、この送信が終了すると、個別パラメータ1の送信終了 (ESU1(n)) を発行する (ステップ23-7)。

【0159】次に、外部からの [disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1)、共通部10からの個別パラメータ2の送信開始 (SSU2(n)=1)、POPUP初期化指示 (POP#ini=1) の受信を監視する。

【0160】[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信すると、ステップ23-8でYes側に進み、[Disable] 送信手順 (ステップ29) に移行する。POPUP初期化指示 (POP#ini=1) を受信すると、ステップ23-10で起動待機手順 (ステップ22) に戻る。

【0161】個別パラメータ2の送信開始 (SSU2(n)=1) を受信すると、ステップ23-9でYes側に進み、[Grant#allocation message] の送信を開始する (ステップ23-11)。[Grant#allocation message] の送信が3回行われ、この送信が終了すると、個別パラメータ2の送信終了 (ESU2(n)=1) を発行し (ステップ23-12)、遅延測定手順 (ステップ24) に移行する。

【0162】次に、図11において、遅延測定手順 (ステップ24) に移行すると、外部からの [disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1)、共通部10からの遅延測定開始 (SDM(n)=1) 及び、POPUP初期化指示 (POP#ini=1) の受信を監視する。ステップ24-1で[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信すると Yes 側に進み、[Disable] 送信手順 (ステップ29) に移行する。ステップ24-3でPOPUP初期化指示 (POP#ini=1) を受信すると、起動待機手順 (ステップ22) に戻る。

【0163】ステップ24-2で遅延測定開始 (SDM(n)=1) を受信すると、Yes 側に進み、遅延測定を開始する (ステップ24-4)。遅延測定が終了すると、共通部10に遅延測定終了 (EDM(n)=1) を発行する (ステップ24-5)。次に、遅延測定に失敗した場合には、ステップ24-6の条件判断において、No側に進み、[Deact] 送信手順-1 (ステップ26) に移行する。

【0164】遅延測定に成功した場合には、ステップ24-6の条件判断において、Yes 側に進み、[Ranging#time message] の送信を開始する (ステップ24-7)。次いで、[Ranging#time message] の送信が終了すると、運用状態 (ステップ25) に移行する。

【0165】先の [Deact] 送信手順-1 (ステップ26) に移行すると、[Deactivate#PON-ID message] の送信を行い (ステップ24-8)、送信が終了すると起動待機手順 (ステップ22) に戻る。

【0166】運用状態 (ステップ25) に移行すると、外部からの [disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) の受信、高速立ち上げのためのトリガ要因 (LOSi=1) の検出、警報の検出を監視する。

【0167】ステップ24-9で、[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信すると、Yes 側に進み、[Disable] 送信手順 (ステップ29) に移行する。ステップ24-9で[disable] 設定要求 (DSN-on(n)=1) を受信されない場合、高速立ち上げのためのトリガ要因 (LOSi=1) が検出されると (ステップ24-10)、POPUP送信状態 (ステップ27) に移行する。

【0168】また、ステップ24-10で、高速立ち上げのためのトリガ要因 (LOSi=1) が検出され無い時は、ステップ24-11で警報が検出されると、Yes

側に進み、Deact送信手順-2（ステップ28）に移行する。

【0169】POPUP送信状態（ステップ27）に移行すると、まず、[Deactivate#PON-ID message]の送信を行う（ステップ24-12）。[Deactivate#PON-ID message]の送信が終了すると、次に、高速立ち上げ対象（pu#f(n)=1）であるかの判断を行い（ステップ24-13）、高速立ち上げ非対象であれば、No側に進み、起動待機手順（ステップ22）へ戻る。

【0170】ステップ24-13で、高速立ち上げ対象であればYes側に進み、共通部10からのPOPUP送信終了表示（end#POP）の受信を待つ（ステップ24-14）。

【0171】POPUP送信終了表示（end#POP）を受信すると、Yes側に進み、遅延測定手順（ステップ24）へ移行する。

【0172】[Deact]送信手順-2（ステップ24-15）に移行すると、まず、[Deactivate#PON-ID message]の送信を行う。[Deactivate#PON-ID message]の送信が終了すると、次に、外部からの[Disable]設定要求（DSN-on(n)）の受信、加入者線装置からのセルの受信の監視を行う。

【0173】ステップ24-16で[Disable]設定要求（DSN-on(n)=1）を受信すると、Yes側に進み、[Disable]送信手順（ステップ29）に移行する。また、セル未受信を検出すると（ステップ24-17）、起動待機手順（ステップ22）に移行する。

【0174】[Disable]送信手順（ステップ29）に移行すると、まず、[Disable]設定のパラメータの[Disable#serial#number message]の送信を行う（ステップ14-18）。この[message]の送信が終了すると、外部からの[Disable]解除要求（DSN-off(n)=1）の受信を待つ（ステップ14-19）。

【0175】ステップ14-19で、解除要求を受信するとYes側に進み、[Disable]解除のパラメータの[Disable#serial#number message]の送信を行う（ステップ14-20）。この[message]の送信が終了すると、起動待機手順（ステップ22）へ移行する。

【0176】

【発明の効果】図面に従い上記に詳細に説明したように、本発明により、光線路終端（OLT）装置の通常運用における個別対応部のスケジューリングを共通部において、スムースに実行可能としている。また、高速立ち上げ動作のスケジューリングもスムースに行え、通常の立ち上げと、高速立ち上げ動作が混在した場合でもトータルでの立ち上げ時間を短縮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従うOLT装置112の実施例機能ブロック図である。

【図2】図1の共通部10の動作の詳細フロー図である。

【図3】起動確認手順（ステップ12）の詳細を示す図である。

【図4】共通設定手順（ステップ13）の動作フローを説明する図である。

【図5】遅延測定待機更新手順（ステップ14）の動作フローを説明する図である。

【図6】遅延測定更新手順（ステップ15）の動作フローを説明する図である。

【図7】POPUP遅延測定更新手順（ステップ18）の動作フローを説明する図である。

【図8】SN検索手順（ステップ16）の動作フローを説明する図である。

【図9】加入者線装置のSN番号を表すONU#SNビットのビット数とそのパターンを示す図である。

【図10】図1における個別対応部20の起動待機手順（ステップ22）と、パラメータ送信手順（ステップ23）の詳細動作フローを示す図である。

【図11】パラメータ送信手順（ステップ23）移行の詳細動作フローを示す図である。

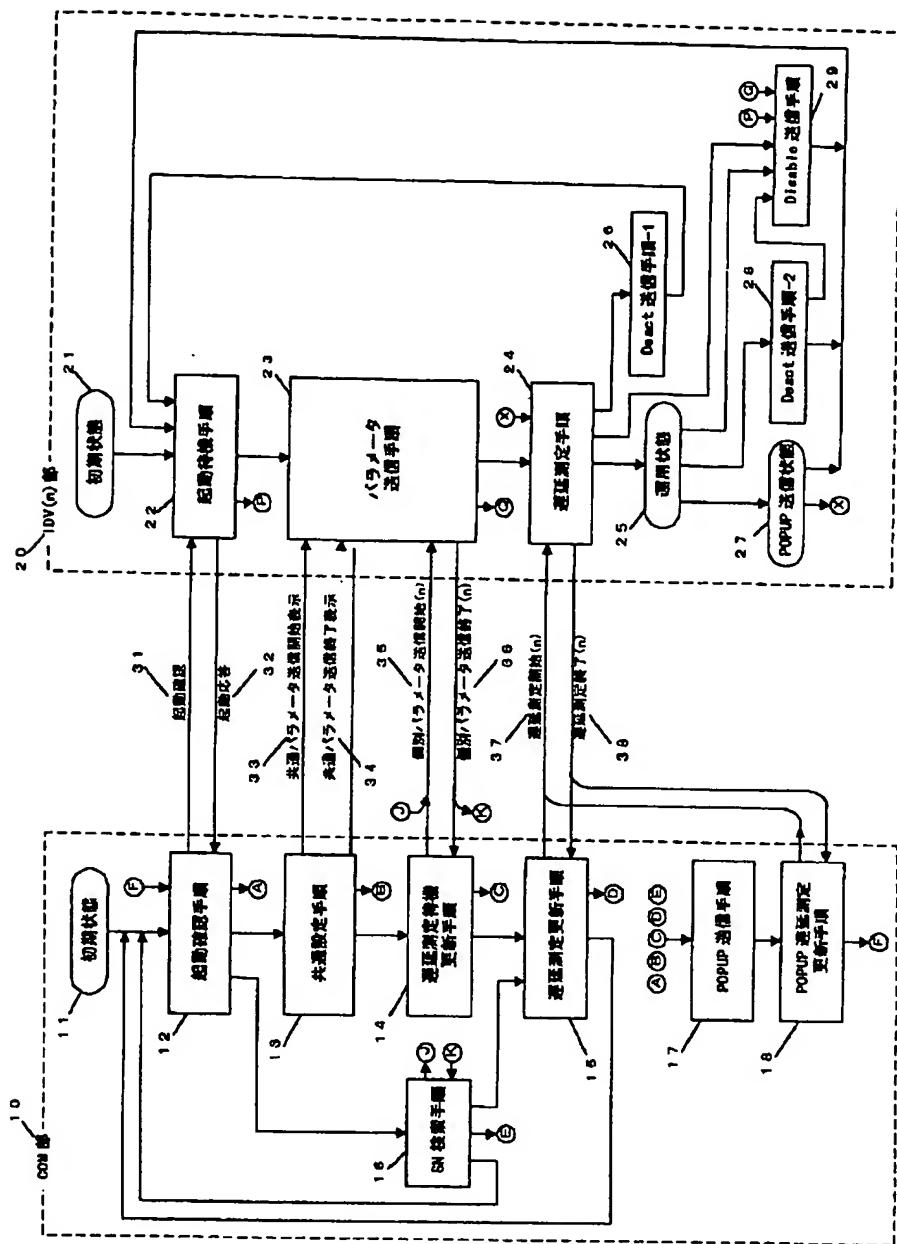
【図12】非同期転送モード（ATM）を光回線に適用した光通信システムにおけるATM-PONシステムの構成例を示す図である。

【図13】ITU-T G.983に規定される図12におけるOLT装置112の機能フロー図である。

【符号の説明】

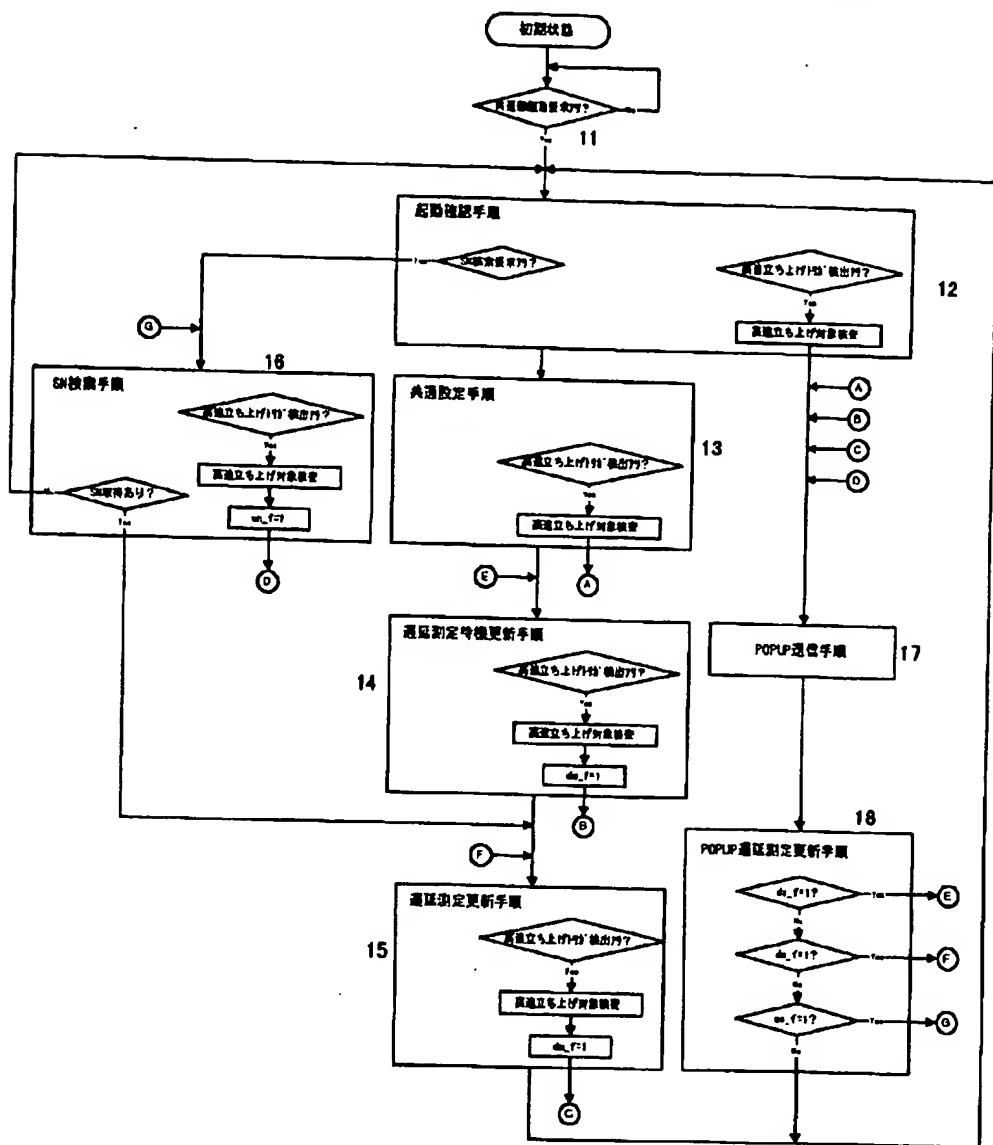
- 1, 10 共通部
- 2, 20 個別対応部
- 110₁~110_N 加入者線装置
- 111 スターカブラ
- 112 OLT装置
- 11 共通部の初期状態
- 12 起動確認手順
- 13 共通設定手順
- 14 遅延測定待機更新手順
- 15 遅延測定更新手順
- 16 SN検索手順
- 17 POPUP送信手順
- 18 POPUP遅延測定更新手順
- 21 個別対応部の初期状態
- 22 起動待機手順
- 23 パラメータ送信手順
- 24 遅延測定手順
- 25 運用状態
- 26 Deact 送信手順-1
- 27 POPUP送信状態
- 28 Deact 送信手順-2
- 29 Disable送信手順

本発明の COM 部と IDV(n) 部との関係を示すフローチャート図

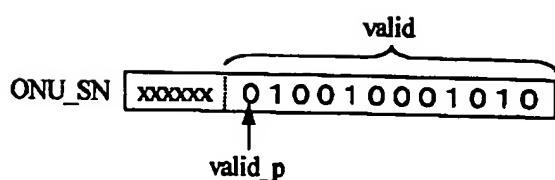


{图 2}

本発明の実施例における COM 部の概略を示すフローチャート図

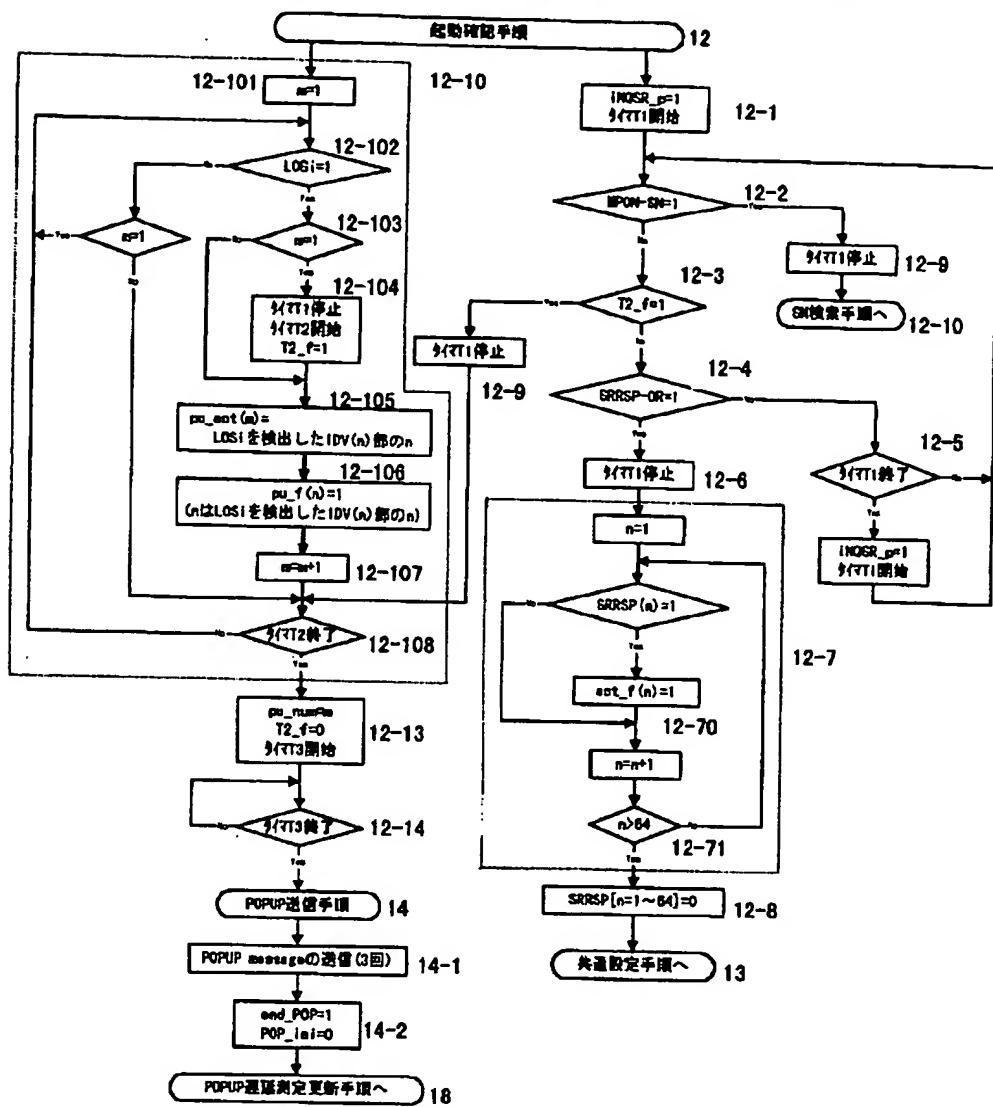


[图 9]



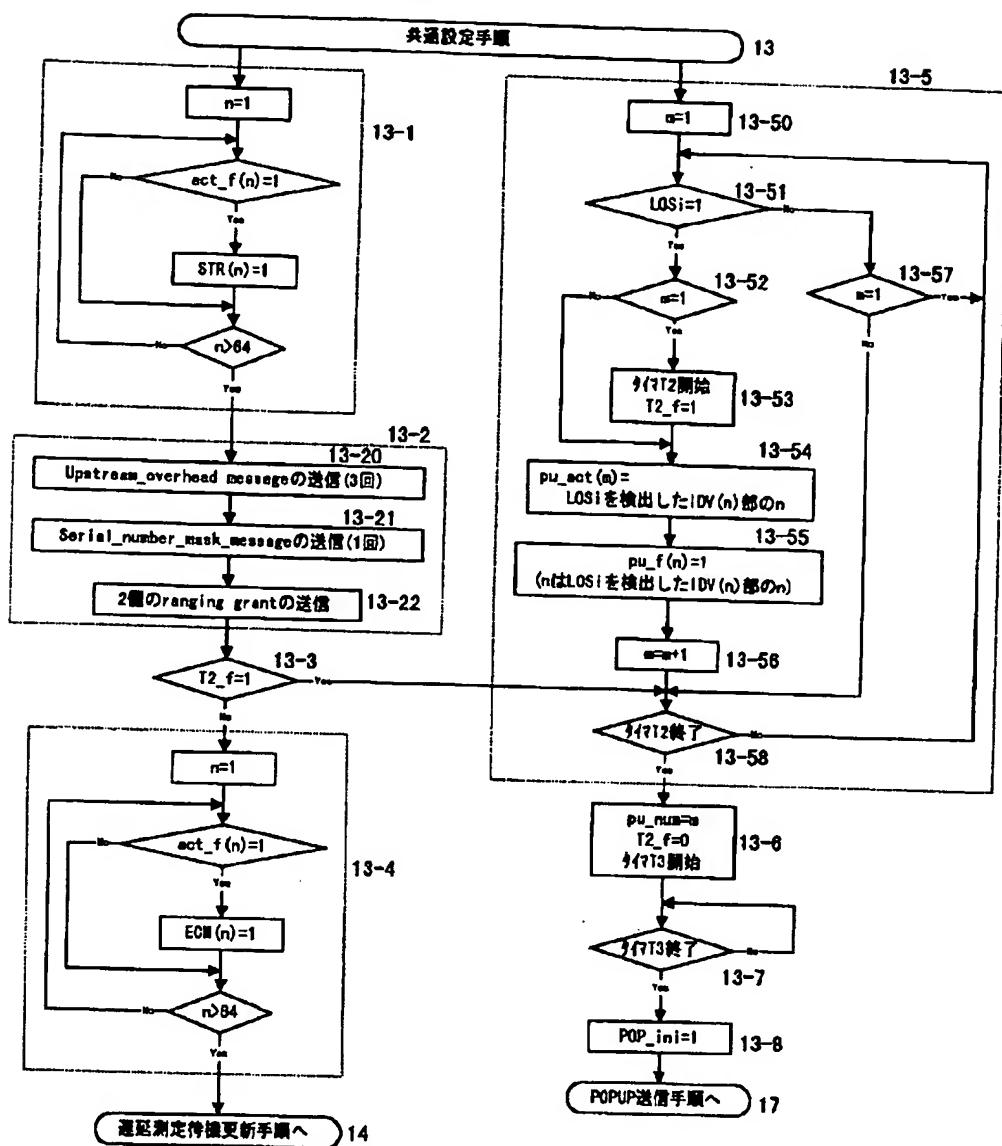
[図3]

起動確認手順とPOPUP送信手順を示すフローチャート図



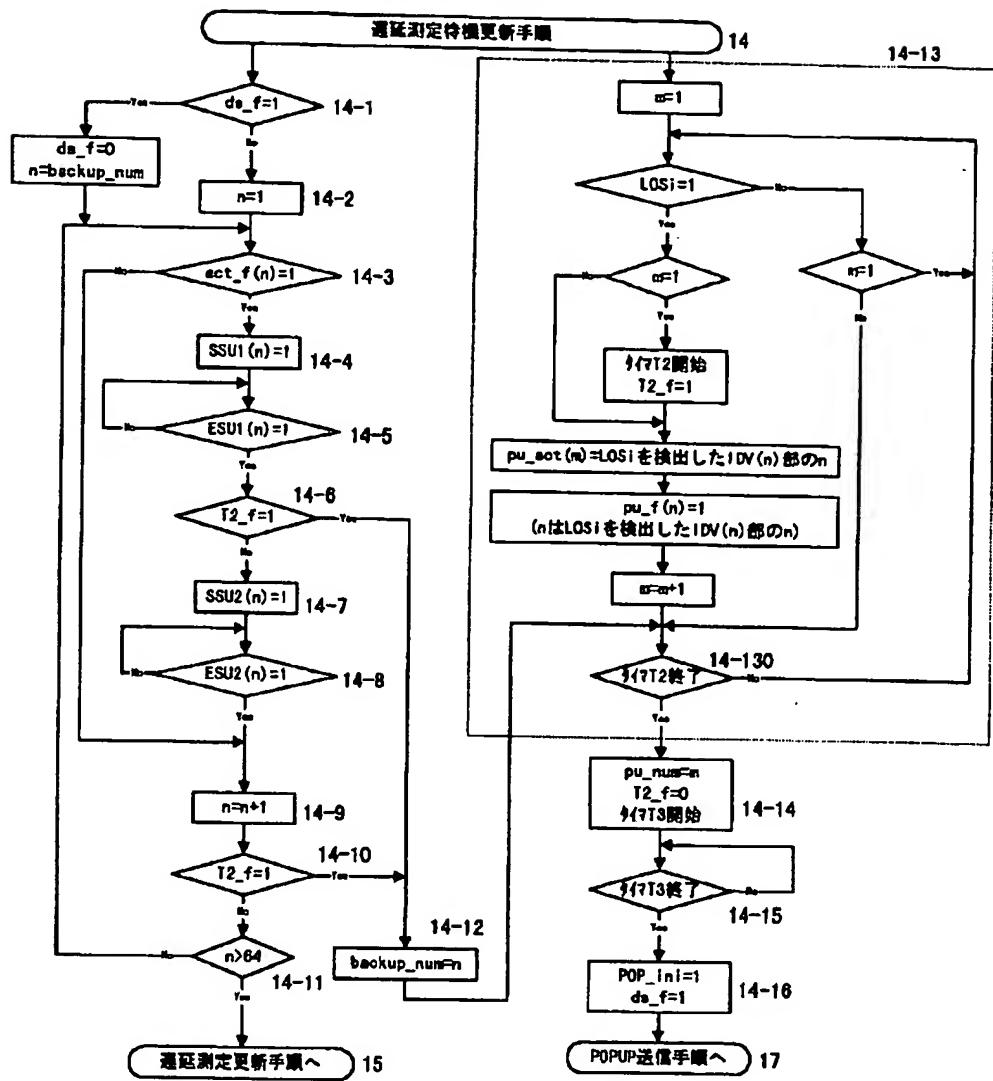
【図4】

共通設定手順を示すフローチャート図



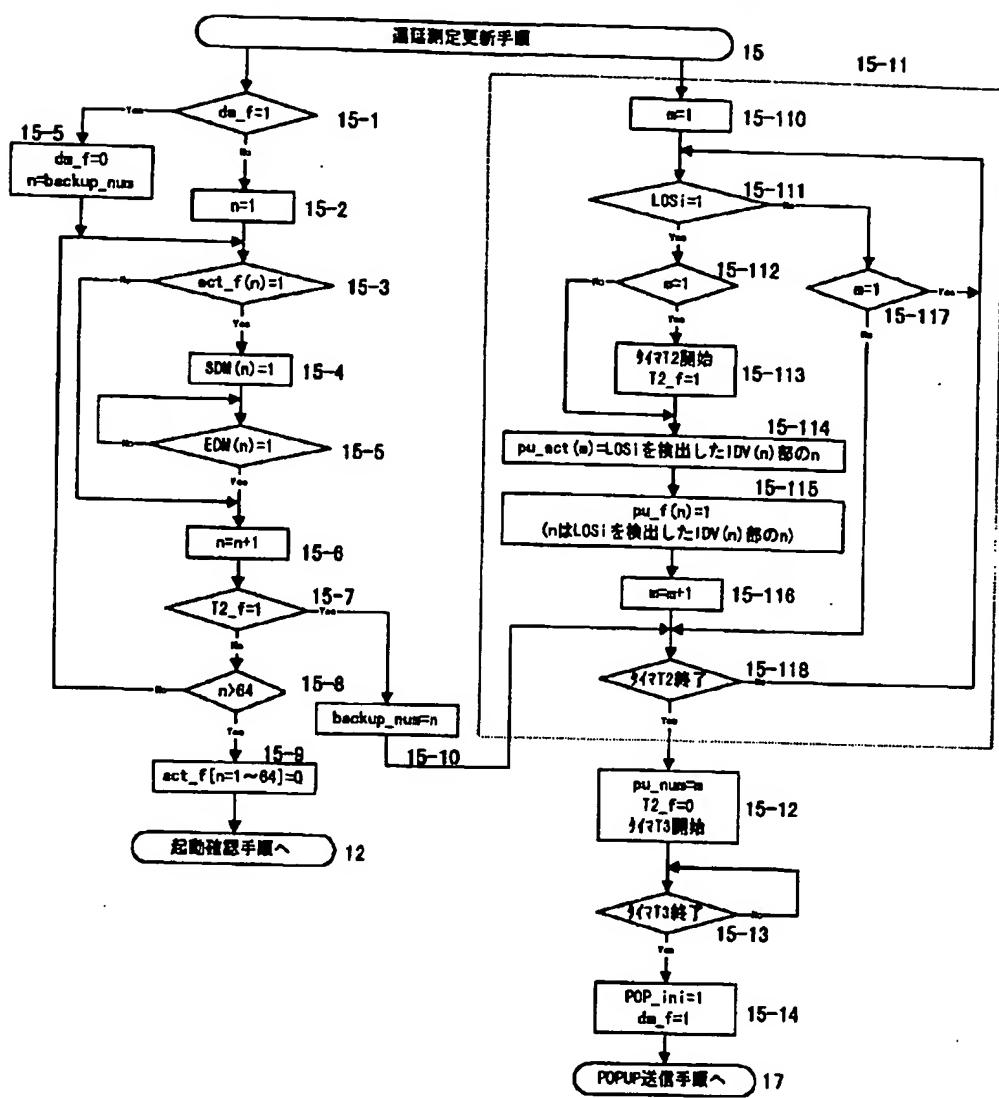
〔図5〕

遅延測定待機更新手順を示すフローチャート図



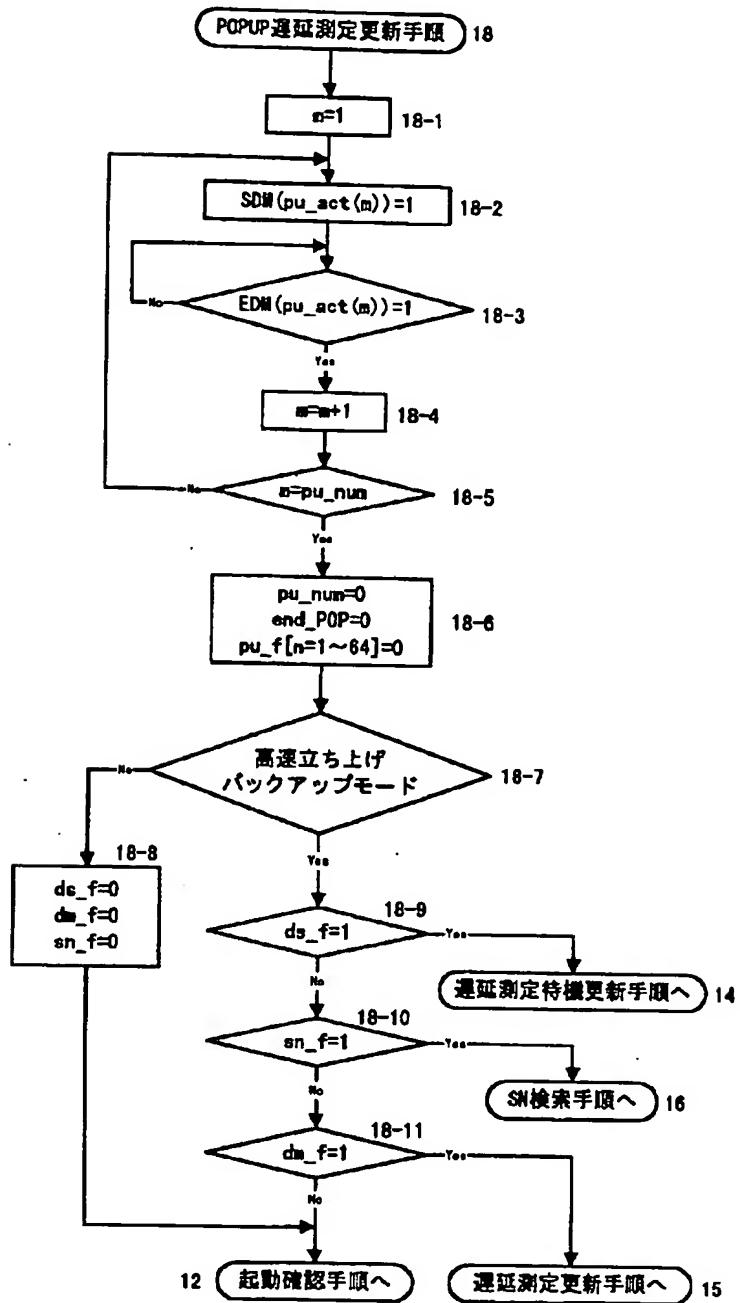
【図6】

遅延測定更新手順を示すフローチャート図



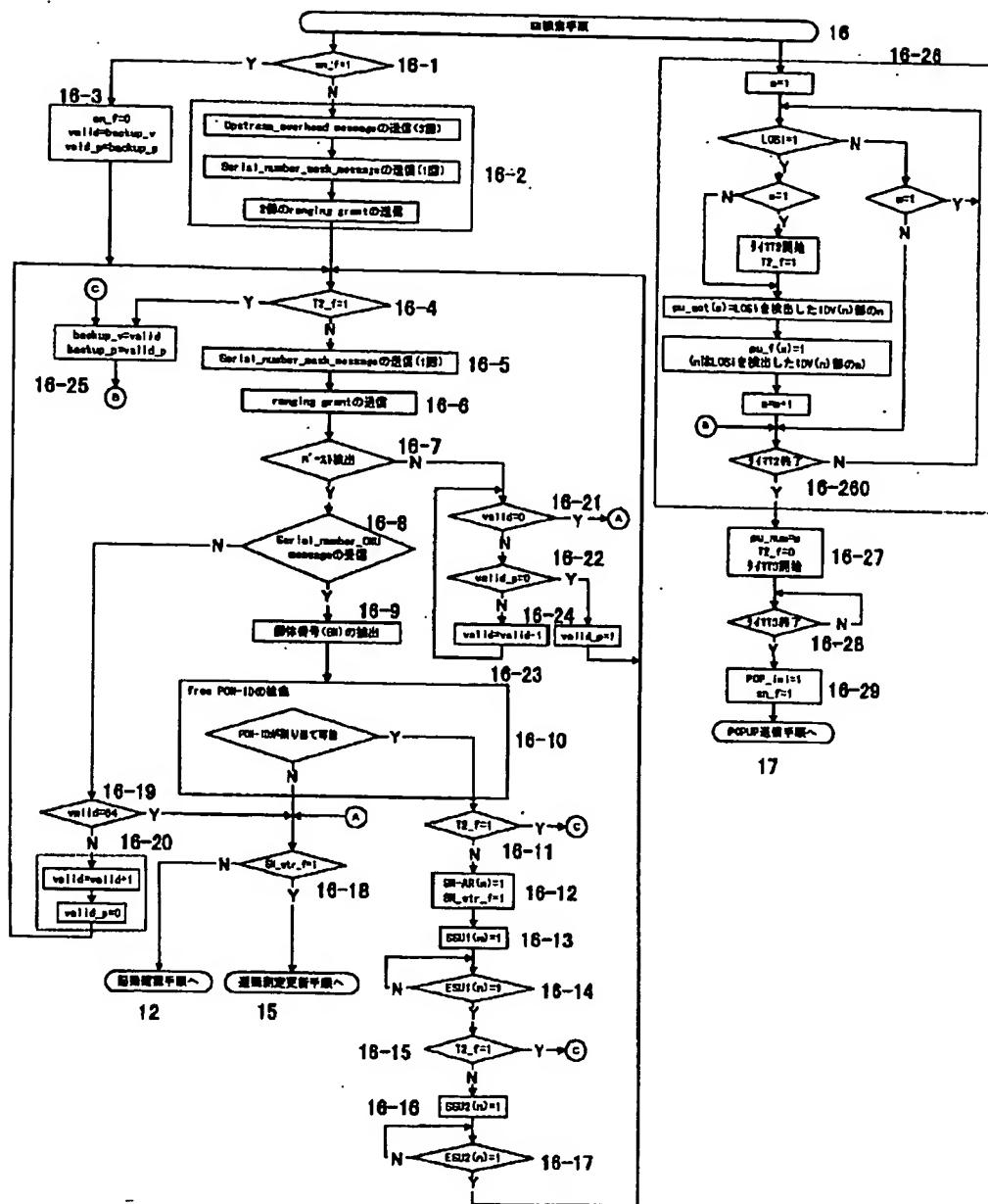
【図7】

POPUP 遅延測定更新手順を示すフローチャート図



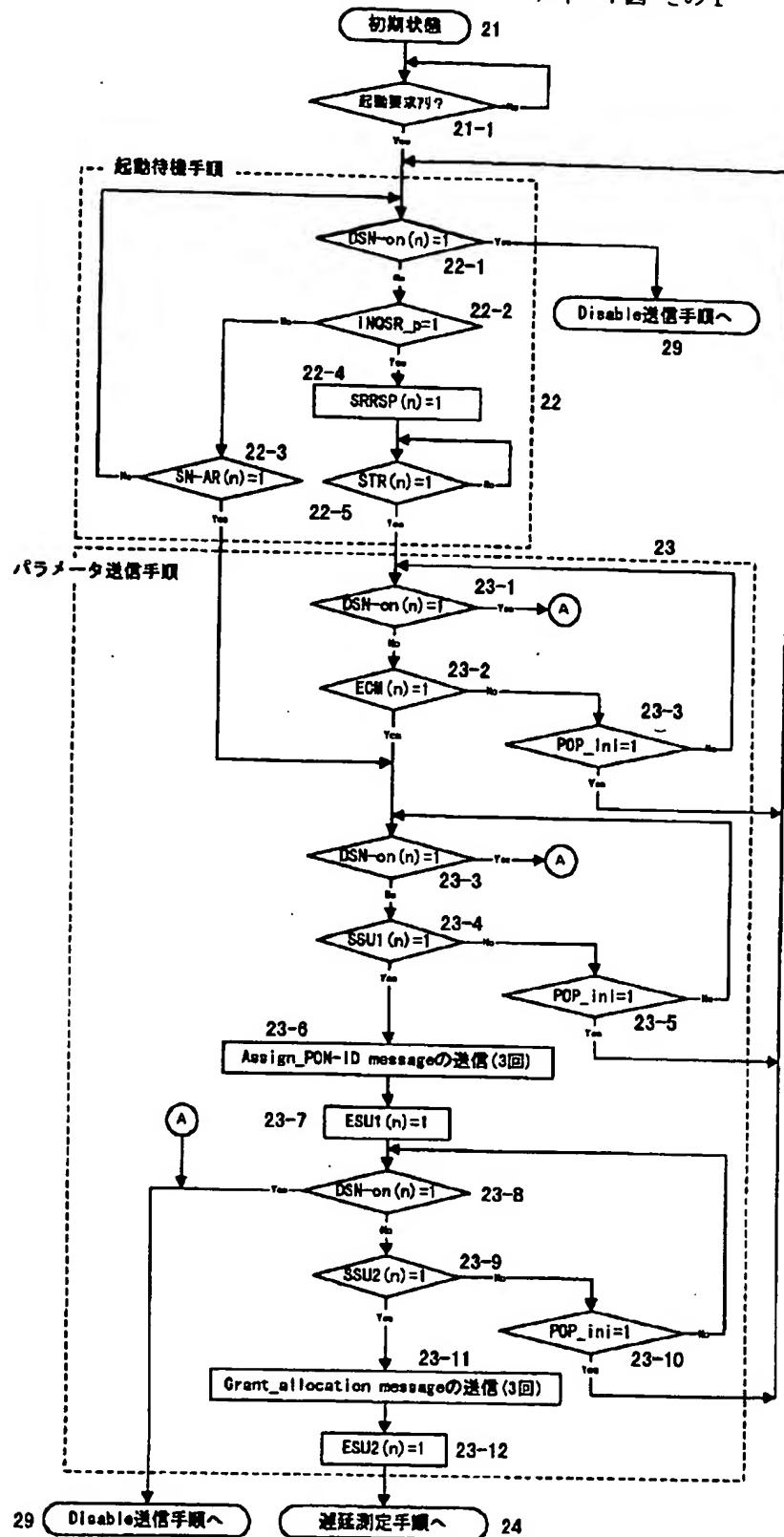
〔図8〕

S N検索手順を示すフローチャート図



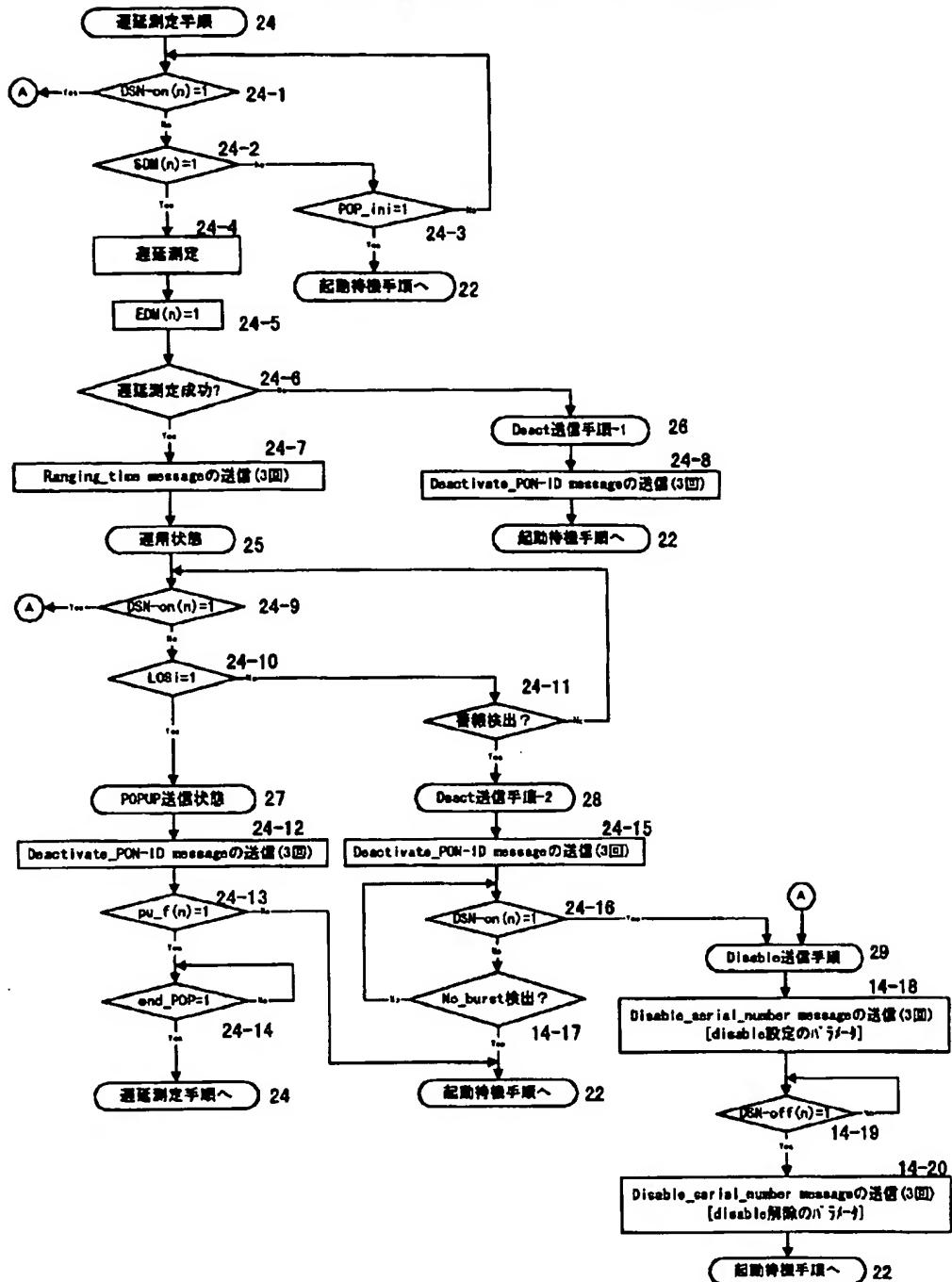
[図10]

本発明の実施例における IDV(n)部のフローチャート図 その1



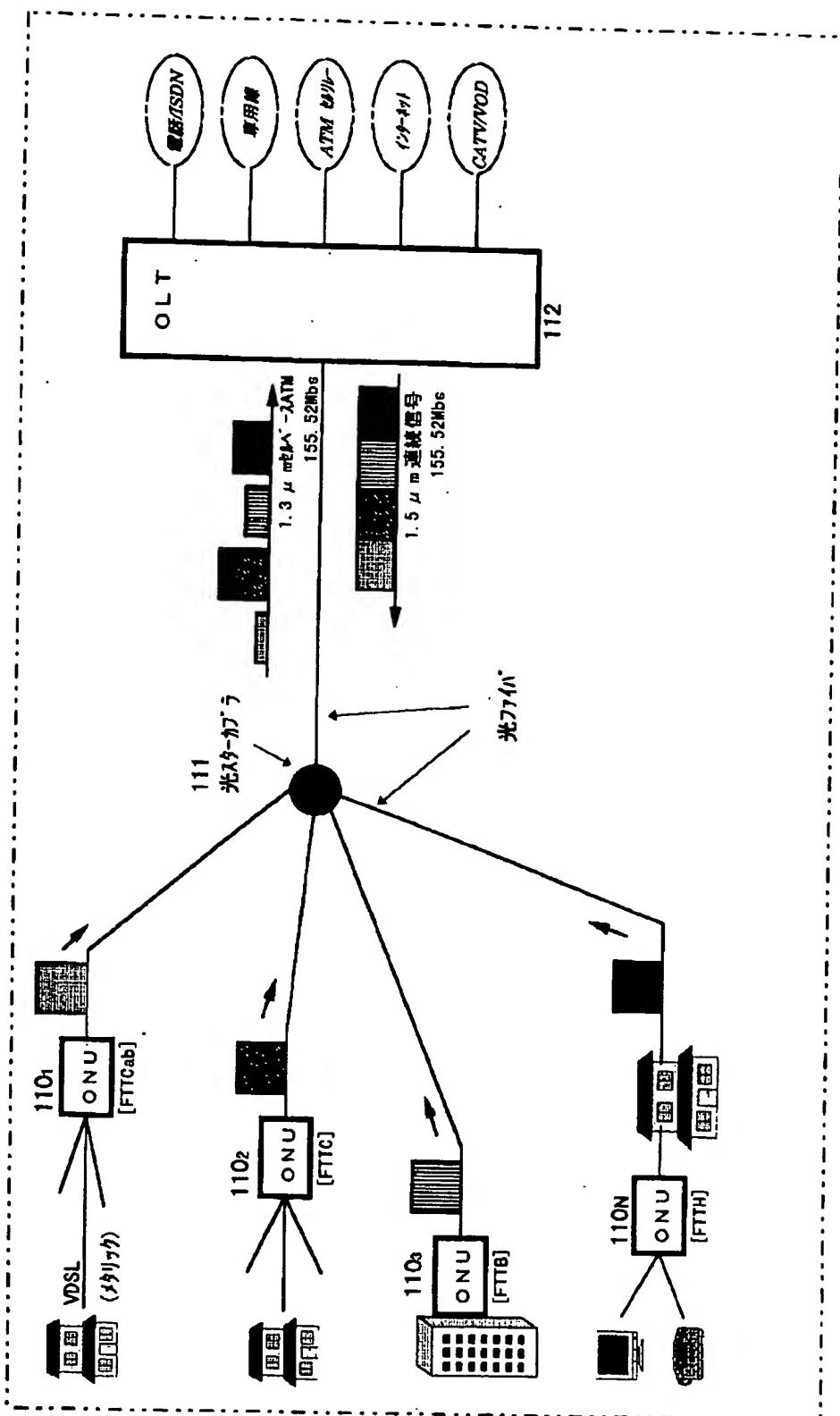
[図 1 1]

本発明の実施例における IDV(n)部のフローチャート図 その2



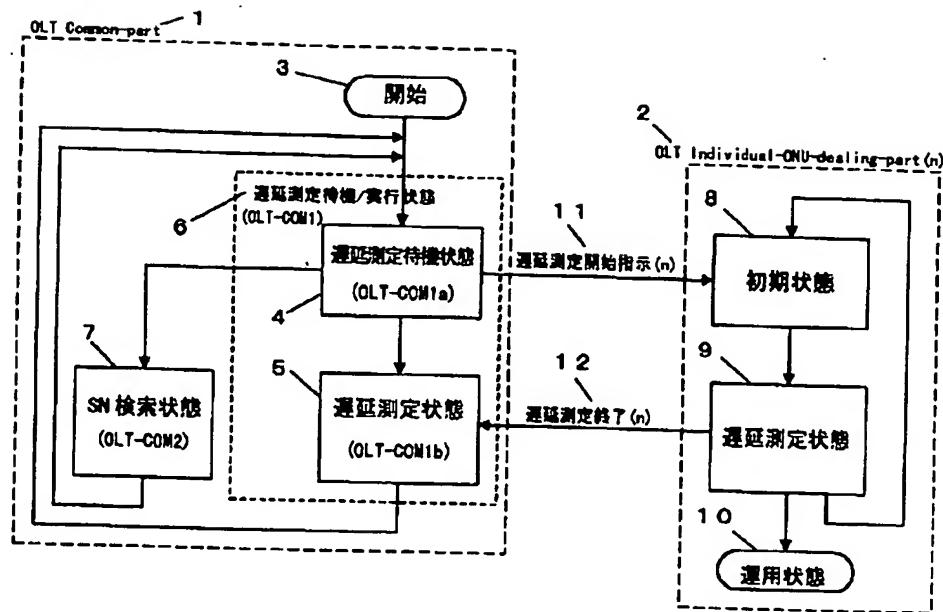
ATM-PON システム構成図

[図 1-2]



[図13]

ITU-T G.983 に示されているフロー図



フロントページの続き

(51) Int.CI. 7
識別記号
H 0 4 L 12/26
H 0 4 Q 3/42 1 0 4

F I
H 0 4 L 11/08

テーマコード (参考)

(72)発明者 佐藤 弘好
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9
号 富士通ディジタル・テクノロジ株式会
社内

(72)発明者 阿比留 節雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 青木 悟
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9
号 富士通ディジタル・テクノロジ株式会
社内

(72)発明者 小柳 敏則
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 原田 健司
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目3番9
号 富士通ディジタル・テクノロジ株式会
社内

(72)発明者 酒井 俊行
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 篠宮 知宏
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 宮部 正剛
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

F ターム(参考) 5K002 AA05 DA03 DA05 DA12 FA01
GA03
5K030 GA01 JL03 JL08 KA21 LA12
MB06 MC09 MD04
5K033 AA02 CA11 DA15 DB02 DB22
EC01
5K050 AA07 BB02 BB12 BB14 BB17
CC07 DD06 DD21 DD27 DD30
EE32 EE34 FF15 FF16 GG10
GG12 GG22 HH01 HH12
9A001 BB06 CC02 CC04 JJ12 JJ25
KK16 KK56